
Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid

HANDLEIDING

VOOR

BOSCHCULTUUR

DOOR

G. C. SPENGLER,

Directeur der G. A. v Swieten-Boschbouwschool te FREDERIKSOORD.

MET 42 HOUTGRAVUREN.

ZWOLLE,
W. E. J. TJEENK WILLINK.
1894.

VOORBERICHT.

Deze handleiding heeft haar ontstaan te danken aan den door velen geuiten wensch, een boek te bezitten, waarin de boschcultuur in zijn geheelen omvang behandeld wordt, daar er wel meer of minder uitgebreide werken op het gebied van Houtteelt bestaan, maar omtrent Boschexploitatie, -verpleging, -boekhouding enz. niets in onze taal verschenen is. Vele van de duitsche en fransche werken op dit gebied passen niet voor onze toestanden, zijn te omvangrijk, voor velen te kostbaar en eindelijk, wegens de vele technische termen, minder gemakkelijk te begrijpen.

Dit werk maakt geen aanspraak op volledigheid; het geeft alleen de hoofdzaken, welke echter voor het beheer van een boschbedrijf hier te lande niet gemist kunnen worden.

Het is mij bij ondervinding gebleken dat het hier medegedeelde niet boven de bevatting van een goed ontwikkeld boschbaas gaat, terwijl ik meen, dat ook meer belezenen deze handleiding nog menigmaal met vrucht kunnen raadplegen.

Moge ik met het schrijven ervan mijn doel, iets bij te dragen tot bevordering van den rationeelen boschbouw hier te lande, bereikt hebben.

FREDERIKSOORD,
Augustus 1894.

G. C. SPENGLER.

INHOUD.


Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid

AFDEELING I.

Algemeene houtteelt.

HOOFDSTUK I.

KENNIS VAN DEN GROND.

De oppervlakte der aarde heeft een zeer afwisselend voorkomen. Niet alleen dat er zeer groote verschillen in hoogte bestaan, maar voornamelijk is de geaardheid van die oppervlakte zeer verschillend, een gevolg van de werkingen zoowel *aan* als *onder* die oppervlakte en van het klimaat.

In ons land zijn van de werkingen onder de oppervlakte slechts weinig sporen aan te wijzen, hetgeen grootendeels een gevolg is van deszelfs vorming in later tijdperken; des te meer echter hebben verschillende werkingen aan de oppervlakte bijgedragen, om ons land die gesteldheid te geven, welke het bezit en welke nog dagelijks verandering ondergaat.

De Geologen onderscheiden twee tijdperken van wording der gronden, n.l. het Diluviaansche tijdperk of Diluvium en het Alluviaansche tijdperk of Alluvium.

Het diluvium bevat die vormingen, welke ontstaan zijn in de vroegste tijden, voor er van bewoning door menschen sprake was, terwijl het alluvium de vormingen omvat, die later ontstaan zijn en nog in den tegenwoordigen tijd ontstaan.

Hieruit kan men opmaken, dat een groot gedeelte van ons land tot het alluvium behoort, terwijl de zandgronden in onze oostelijke provinciën: Drente, Overijsel, Gelderland, Utrecht, Brabant en Limburg tot het diluvium gerekend worden. De overige zandgronden, duinen, zijn van alluvialen oorsprong.

De diluviale gronden zijn van elders aangevoerd, hetzij door stroomen uit het zuiden en oosten (Rijn- en Maasdiluvium), hetzij door landijs uit het noorden (Scandinavisch diluvium), hetzij door beide (gemengd diluvium). Scherp begrensd zijn deze vormingen niet; maar toch kan men in het algemeen zeggen, dat de diluviale gronden in Groningen, Friesland en Drente tot het Scandinavisch diluvium, die in Overijsel, Gelderland (benoorden den Rijn), Utrecht en het Gooi tot het gemengd diluvium, de strook tusschen Rijn en Maas benoorden Roermond tot het Rijndiluvium en Limburg (westelijk v/d Maas) en Brabant tot het Maasdiluvium behooren.

Dat deze gronden werkelijk hun ontstaan te danken hebben aan aanvoering uit andere streken, toont de overeenkomst van de steenen die men er in vindt, met de rotsen, waar langs de rivieren stroomen, die den grond aangevoerd hebben, of met die, waarop het bergijs ontstaan is, dat ons land in vroegere tijden bedekte. Groot toch is het verschil tusschen de hoekige vuursteenen, stukken graniet en gneis van het Scandinavisch diluvium, met de afgeronde stukken kwarts en bazalt, die men in Gelderland en het land van Kleef soms in zulke groote beddingen aantreft. Ook de verweerde gesteenten, die tot zand of leem zijn overgegaan, toonen een duidelijk onderscheid.

Terwijl toch de leem in Drente in het algemeen een hoogst onvruchtbaren grond oplevert, waarmede men rekening moet houden, om niet groote teleurstellingen te ondervinden bij ontginningen, zoo wordt die grondsoort in Gelderland dikwijls op zeer groote waarde geschat.

Tot het alluvium behooren bijna alle andere gronden, die in ons vaderland voorkomen. Opzettelijk zeg ik bijna alle andere gronden, want in het zuiden van Limburg komen ook gronden voor, die op andere wijze gevormd zijn; maar deze beslaan betrekkelijk zulk een geringe oppervlakte, dat zij met het oog op den omvang van dit handboek, buiten beschouwing kunnen blijven, te meer omdat zij voor boschcultuur weinig in aanmerking komen.

Het zijn dus: rivier-, beek- en zeeklei, veenen en duinen, die alle van lateren datum zijn, welke te samen het alluvium vormen.

In de meeste gevallen rust het alluvium op diluvialen grond; maar het komt toch ook voor, dat een alluviale grond een anderen alluvialen grond tot ondergrond heeft, zooals bijv. in den polder van Mastenbroek, waar de bovenste laag uit klei bestaat, welke op eene laag veen rust; of de duinen in Noord- en Zuid-Holland

welke gedeeltelijk op laagveen (dikwijls op het strand te voorschijn komend) of, zooals bij Katwijk, op klei rusten.

Ofschoon er tallooze overgangen van de een in de andere grondsoort bestaan, welke naar de heerschende grondsoort de kenmerken daarvan vertoonen, zoo kan men toch de volgende hoofdsoorten onderscheiden: Zandgrond, kleigrond, veengrond.

SCHEI- EN NATUURKUNDIGE EIGENSCHAPPEN DER GRONDSOORTEN.

Zandgrond bestaat in hoofdzaak voor minstens $^4/_5$ uit zand, d. i. fijne korrels van verschillende steensoorten, waaronder kwarts, kenbaar aan zijn meestal witte kleur, een hoofdrol speelt.

Al naar de bijgemengde steensoorten worden niet alleen de kleur maar ook de eigenschappen gewijzigd. Zijn deze steensoorten gemakkelijk verweerbaar, d. w. z. worden zij door den invloed van regen, vorst en lucht gemakkelijk in uiterst fijne deeltjes verdeeld en voor een deel in het grondwater opgelost, dan zal de grond gebonden zijn, de poriën (openingen) tusschen de korrels zullen gevuld worden door die kleine deeltjes en de grond zal dientengevolge dichter zijn, moeielijker water en lucht doorlaten, maar meestal ook vruchtbaarder wezen, d. w. z. meer stoffen bevatten, die de plant uit den bodem opneemt, om daarmeê een deel van haar lichaam op te bouwen. Door de grootere dichtheid is het vermogen om het water vast te houden grooter en dientengevolge ook de geschiktheid om planten met ondiep gaande wortels te dragen.

Zandgrond, in den eigenlijken zin van het woord, treft men aan in de zandverstuivingen en zeeduinen; hier zijn al de opgenoemde eigenschappen het minst aanwezig. De korrel is grof en de bijgemengde steensoorten (glimmer) zijn slechts uiterst moeielijk verweerbaar; van samenhang of binding is geen sprake en slechts planten, die zeer lage eischen aan de vruchtbaarheid van den grond stellen, of er op ingericht zijn om het noodige vocht uit diepere lagen op te halen, kunnen hierop bestaan.

Een groote wijziging ondergaan de opgenoemde eigenschappen van zandgrond, wanneer deze gemengd is met *humus* of teelaarde, d. w. z. de zwartachtig gekleurde massa, welke bij verrotting van organische (brandbare) stoffen achterblijft.

Humusgehalte maakt, dat het zand meer gebonden is, zoodat het niet meer door den wind weggevoerd kan worden, dat het waterhoudender is en er zich dus een zekere hoeveelheid water in

den grond kan verzamelen, dat in tijden van gebrek aan hemelwater de planten van het noodige vocht kan voorzien.

Door de donkere kleur is humushoudend zand in staat meer warmte op te nemen en langer vast te houden dan zand, dat geen humus bevat. Het zaad kiemt op zandgrond spoedig, maar bij daarop volgende sterke droogte hebben de kiemplanten dikwijls veel te lijden.

Vochtige zandgronden, vooral die, welke ketelvormig gelegen zijn, hebben licht van nachtvorsten te lijden.

Is het zand met leem gemengd, dan noemt men het naar de meerdere of mindere hoeveelheid leem: *zandige leemgrond* of *leemachtige zandgrond.* Door leemgehalte wordt de grond dichter en zwaarder, maar tevens vochthoudender, en daardoor weer moeielijker te verwarmen, zoodat men zulke gronden terecht „koud" noemt. Is de leem ontstaan uit steensoorten die stoffen bevatten, welke voor de plant voedsel opleveren, dan is een leem bevattende zandgrond vruchtbaarder dan een die dit bijmengsel mist; op zulke gronden hebben de zaden dikwijls van onkruid te lijden.

Kleigrond. Kleigrond is ontstaan door afzetting van de slib van rivieren (rivierklei) of die van de zee (zeeklei). Het grootste verschil tusschen beide is het gehalte aan koolzure kalk, dat in rivierklei c^a^. 0,5 pct., in zeeklei c^a^. 9,8 pct. (door bijmenging van schelpresten) bedraagt.

Klei neemt regen en waterdamp uit de lucht slechts langzaam op, maar houdt die langer vast, zoodat hij niet gemakkelijk uitdroogt; is dit echter het geval, dan ontstaan er scheuren, die, vooral bij ondiep wortelende planten, nadeelig op het wortelnet kunnen werken. Is klei eenmaal met water verzadigd, dan is zij geheel ondoordringbaar zoowel voor water als voor lucht, waardoor zulk een grond licht verzuurt en drassig wordt. Evenals veel leem bevattende zandgrond, is klei „koud"; de zaden ontkiemen veel later dan op zandgrond. Wegens de ondoordringbaarheid voor lucht, verrotten organische stoffen op kleigrond langzamer dan op zandgrond. Door sterken regen of door begieten vormt zich op kleigrond een korst, welke geen lucht doorlaat. Door de groote dichtheid, een gevolg van fijnere korrel, bezit de kleigrond weinig capillariteit (haarbuisjeskracht), zoodat het vocht uit diepere lagen slechts moeielijk en tot geringe hoogte opstijgt. Daar klei een groot vermogen heeft om water vast te houden, hebben het zaad en de kiemplanten veel minder van droogte te lijden dan op

zandgrond. Onkruid werkt op kleigrond nadeeliger dan op zandgrond, doch minder nadeelig dan op leemgrond.

Mergel noemt men een grondsoort, die 10—20 pct. koolzure kalk bevat; al naar den grond, waarin hij voorkomt, noemt men het zand-, leem- of kleimergel. Een vermenging met mergel heeft op alle grondsoorten een gunstige werking, zandgrond wordt er door gebonden, klei- en leemgronden worden er losser door; het kalkgehalte heeft een bespoediging van de ontbinding der organische stoffen tengevolge.

Veengrond. In ons land worden drie soorten van veengronden aangetroffen: hoogveen, laagveen en moerasveen. —

Hoogveen heeft zijn ontstaan te danken aan uitgestrekte bosschen, of deze hebben ten minste in vele gevallen tot zijne vorming bijgedragen, hoewel waarschijnlijk vele hoogveenen ontstaan zijn hoofdzakelijk uit heide en bendgrassen (lokveen). De bovenste laag van hoogveen bestaat grootendeels uit mossen. Hoogveen ligt steeds op aanmerkelijke hoogte boven den waterspiegel en bezit dikwijls verscheidene meters diepte.

Als standplaats voor planten, welke niet zeer matige eischen aan den grond stellen, is hoogveen ongeschikt. De hoeveelheid aschbestanddeelen is gering; voor ondiep wortelende planten is de structuur te los, zoodat zij licht door wind omgeworpen worden. Bovendien heeft hoogveen de eigenschap water in zeer groote hoeveelheid te kunnen opnemen en vast te houden en dan voor lucht ondoordringbaar te zijn. Is hoogveen eenmaal met water volgezogen, dan laat het geen water meer door. Wanneer het hoogveen, dat daarvoor vatbaar is, verveend is, dan blijft er zoogenaamde „dalgrond" achter, dat is de oorspronkelijke diluviale zandgrond, waarop het hoogveen gevormd is, bedekt met de „bonkaarde", dat is het bovenste, onverturfbare mosveen. Wordt deze bonkaarde *gemengd* met den mineralischen ondergrond, dan vormt dit mengsel in de meeste gevallen een uitstekenden boschgrond; wordt echter de bonkaarde alleen overzand, zonder menging, zoo dat er een laag veen tusschen twee zandlagen komt, dan is, wanneer de bovenste zandlaag ten minste niet zeer dik is, zulke grond voor boschcultuur ongeschikt; de wortels dringen niet door de aan aschbestanddeelen arme veenlaag heen en moeten dus het voedsel uit de beperkte ruimte daarboven opnemen; bij droogte is de veenlaag een hinderpaal voor het vocht, om uit de diepere lagen omhoog te stijgen.

Laagveen is ontstaan uit waterplanten, die, hetzij geheel op

het water drijven, hetzij met hun wortels in den ondergrond reiken; door het jaarlijks afsterven en het bezakken van hun overblijfselen, op den bodem van het water een toenemende modderlaag gevormd hebben, die eindelijk, door de daarin plaats hebbende gisting, op het water komt te drijven en dan een drijftil, kragge of rietzode vormt, waarop zich spoedig allerlei kruidachtige planten, vooral grassen, russchen en sommige houtachtige gewassen, zooals els, hondebes, gagel, kruipende en geoorde wilg, vestigen, die door hun wortels en door hun gewicht langzamerhand de veenlaag vaster maken. Wordt de krag met rust gelaten, dan zal die van boven in dikte toenemen, doch steeds gelijk met of zeer weinig boven de oppervlakte van het water blijven, daar hij door zijn eigen zwaarte zinkt, totdat de onderkant op den bodem rust. Is dit zoover, dan zal in de meeste gevallen de grond voor hooiland in gebruik genomen worden, en dan niet meer zich zelf ophoogen.

Moerasveen ontstaat eveneens in water, doch op die plaatsen, waar de diepte te gering is voor waterplanten, dus aan den rand van laagveen; veelal is de heerschende plant het gewone riet (Phragmites communis).

Zoowel laag- als moerasveen zal slechts zelden voor boschcultuur in aanmerking komen, daar het in de meeste gevallen met meer voordeel voor hooi- of weideland gebruikt kan worden en bovendien slechts zeer weinig houtsoorten in staat zijn in den zeer natten en zuren grond te groeien en daar een eenigszins krachtige ontwikkeling te verkrijgen.

Wanneer laag- of moerasveen door sterke droogte of krachtige ontwatering aan zijn oppervlakte droog is geworden, begint het te stuiven.

Aan de oppervlakte van vele zandgronden, vooral die, welke tot het Scandinavisch diluvium behooren, dus ook onder hoogveen, vindt men soms een laag, van enkele tot zelfs 30 cM. dikte, die den naam van „grijze laag" draagt. Deze laag bestaat uit witte kwartskorrels, welke gemengd zijn met koolachtige humuskorrels en daarvan door schudden met water gescheiden kunnen worden. Zulk een laag is totaal onvruchtbaar; de planten, die met hun wortels daarin komen, beginnen te kwijnen en sterven ten slotte door gebrek aan aschbestanddeelen.

Andere zandgronden vertoonen op meerdere of mindere diepte een harde meer of minder donker gekleurde laag van grootere of geringere dikte, gewoonlijk oerlaag of koffiebank geheeten. De naam oer is in zooverre onjuist, omdat daarmede gewoonlijk aange-

geven wordt een veel ijzer bevattend mineraal, dat meestal onder natuurlijk groenland (in het overstroomingsgebied van beken) gevonden wordt, en dat wegens zijn zuiverheid en gemis aan phosphorus tot het bereiden van ijzer zeer gezocht is. De bedoelde bank heeft dikwijls wel de kleur van eigenlijk oer of moerasijzererts, maar zij bezit geen of slechts zeer weinig ijzer; hiervan kan men zich overtuigen door deze „zandoer" in de lucht te gloeien; na gloeiing blijft er een wit of slechts zeer lichtgeel gekleurde stof achter, die, wanneer er ijzer in eenigszins belangrijke hoeveelheid in ware, roestbruin gekleurd moest zijn.

De zandoer bestaat uit zandkorrels die door humusachtige stoffen aan elkander gekit zijn. Zandoer is ondoorlatend voor water en eveneens kan lucht er niet doorheen dringen. Ook het opstijgen van vocht uit den onder de oerbank voorkomenden grond is onmogelijk, zoodat de planten, vooral wanneer de bank hoog zit, slechts een geringe voedselruimte hebben en bij droogte spoedig gebrek aan het noodige vocht krijgen. Omgekeerd zal bij te overvloedige watertoevoer, de grond nat en koud worden en er ten gevolge van verdampingskoude licht gevaar voor plaatselijke nachtvorsten ontstaan. Veelal vindt men de zandoerbank op zachthellend terrein en maar zelden op de hoogste punten; de dikte neemt gewoonlijk af van beneden naar boven.

In de zandgronden, behoorende tot het gemengd diluvium, worden dikwijls geheele beddingen van grint aangetroffen, dat bestaat uit steeds afgeronde steenen en steentjes, in hoofdzaak kwarts, die blijkbaar door de werking van het water op de plaats gekomen zijn, waar zij zich bevinden; trouwens op de bodem van den Rijn treft men tot Arnhem, op verscheidene plaatsen beddingen van grint aan (riviergrint), van dezelfde samenstelling als de bovengenoemde heidegrint, alleen hiervan onderscheiden door het gemis aan een dun bruingekleurd leemachtig laagje.

Deze grintlaag heeft in zekeren zin dezelfde eigenschappen als oer of veen: zij laat geen water door, zoo min van boven naar beneden als omgekeerd en verhindert de wortels om in den ondergrond te dringen, waardoor de beschikbare hoeveelheid voedsel beperkt is en de natuurlijke groei der wortels belemmerd wordt.

Het grint kan veelal met voordeel uitgegraven worden, wanneer n.l. de bank niet te diep gelegen, het grint grof en de dikte der grintlaag aanzienlijk genoeg is, om de kosten van blootleggen te kunnen dragen.

HOOFDSTUK II.

GRONDBEWERKING.

Grondbewerking kan om verschillende redenen plaats hebben:

1°. om de oorzaken weg te nemen, welke een normalen wasdom van de houtsoort, die men wenscht aan te bouwen, belemmeren;

2°. om den grond geschikt te maken, tot ontvangst van het zaad of plantsoen.

De oorzaken, welke een normalen wasdom van de aan te bouwen houtsoort belemmeren zijn: *banken* van grint of leem, òf veen òf grijze grond, te vochtige ligging, te losse grond, zoodat die door den wind wordt meegevoerd.

Alvorens de verschillende soorten van grondbewerking te bespreken, wensch ik hier nog een enkel woord over grondbewerking in 't algemeen te doen voorafgaan.

In de meeste gevallen zal het losmaken van den grond een weliger groei van het bosch ten gevolge hebben, hetgeen wederom bij bepaalde houtsoorten (zie technische eigenschappen van het hout hierna) een verbetering van de kwaliteit ten gevolge heeft. Er bestaat evenwel een grens aan de kosten die voor grondbewerking besteed mogen worden; niet alleen zou het onverstandig zijn, om den grond dieper te bewerken dan de wortels met hun uiteinden reiken, maar bovendien is het niet gerechtvaardigd om elken grond zoo te bewerken, dat de opbrengst van het bosch op een zekeren leeftijd hooger zij, de meerdere opbrengst moet ook vergoeden de rente van de meer besteedde kosten. Ik zal trachten dit door een voorbeeld duidelijk te maken. Gesteld men heeft twee H.A. van dezelfde kwaliteit van grond en naast elkander gelegen, dus onder geheel dezelfde condities voor den afzet der producten. De eene Hectare A wordt niet bewerkt, maar bezaaid met grove dennen, de andere Hectare B wordt bewerkt voor *f* 300.— en eveneens met grove dennen opgeboscht. Het is duidelijk, dat van de bruto-opbrengst van perceel B allereerst afgetrokken moet worden de som van de rente op rente van een kapitaal van *f* 300.— gedurende den groei van het bosch.

Neemt men aan, dat beide perceelen met het 40ste jaar geëxploiteerd worden, dan zal perc. A b.v. 115 M^3 hout per H.A. bezitten, terwijl perc. B b.v. 240 M^3 hout draagt. Wanneer de M^3 hout met *f* 5.— betaald wordt, dan zal perc. A *f* 575, perc. B *f* 1200.—

waard zijn. Van deze bruto opbrengst moet voor grondbewerking van perc. A niets, van perc. B de som en de rente van *f* 300.— à 3 pct. = *f* 697.86 afgetrokken worden, zoodat hierna *f* 502.14 overblijft, welke som c^a. *f* 72 lager is dan de opbrengst van het perceel, dat niet bewerkt werd.

Hieruit blijkt *niet*, dat een grondbewerking in alle gevallen finantieel onvoordeelig is, maar wel, dat een grondbewerking van *f* 300 *op* DIEN *grond* nadeelige uitkomsten geeft. Het is hier de plaats om met nadruk te waarschuwen tegen een ondoordacht streven, om maar steeds een grond, waarop bosch zal aangelegd worden, te bewerken, of het al of niet noodig is, want daardoor kunnen groote sommen gelds weggeworpen worden, welke op andere wijze nuttiger hadden kunnen worden besteed.

De grondbewerking, welke ten doel heeft om de beletselen voor een normalen wasdom van het bosch weg te nemen, kan geschieden:

a. door handenarbeid;

b. door ploegen, getrokken door trekvee;

c. door stoomploegen.

Handenarbeid. Een kenmerk van den handenarbeid is, dat er geen grenzen zijn voor de diepte waarop die kan plaats hebben, dat noch de uitgestrektheid, noch de ligging, noch de vorm van het grondstuk een hinderpaal is, maar tevens, dat deze wijze van bewerken de meest kostbare is.

Men onderscheidt drie vormen van bewerking door handenarbeid, *riolen*, *zinken* en *wenden*.

Riolen. Hierbij worden de grondlagen in hun onderlinge ligging onveranderd gelaten. Gesteld, men kan 3 grondlagen onderscheiden (fig. 1) 1, 2 en 3, dan wordt bij deze soort van grondbewerking eerst een put *a* gegraven, de aarde hieruit wordt aan den rand van den put tot een wal opgeworpen, vervolgens de put met *b* verdiept, waardoor de tweede laag losgemaakt wordt; de grond uit *b* wordt op den wal van *a* gebracht. Ten slotte wordt de grond in *c* losgemaakt, doch op zijn plaats gelaten. Daarop wordt de grond van *d* op dien uit *b* geworpen, die van *e* in de plaats van *b* gebracht en die van *f* op de plaats losgemaakt. Wanneer de derde put *g* geopend wordt, wordt de hieruit komende grond op de plaats van *a* gebracht, die

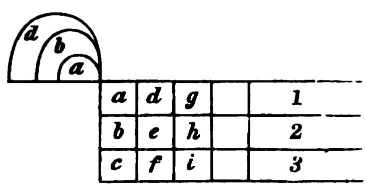


Fig. 1.

van *h* in de plaats van *e* en *i* wederom op de plaats zelf losgemaakt, en zoo vervolgens; de onderlinge ligging der lagen wordt dus niet veranderd, alleen wordt de grond verplaatst binnen de grens der lagen.

Zinken. Bij het zinken wordt de ligging der lagen zoo gewijzigd, dat (fig. 2) b.v. de 1^e laag in plaats van de 2^e, de 2^e in plaats van de 3^e en de 3^e in plaats van de 2^e komt te liggen; of alleen de 1^e en 2^e verwisselen van plaats en de 3^e wordt alleen losgemaakt, maar behoudt haar plaats, enz. Men kan zich hier verschillende gevallen denken, die een wijziging van de opeenvolging der lagen wenschelijk maken. — Gesteld, men wenschte de bovenste laag in het midden te hebben en de middenste laag boven, een geval, dat zich meesttijds voordoet. De put *a* wordt geopend en de daaruit komende grond tot een wal opgeworpen op den rand van den put, de grond uit *b* wordt daarop gebracht en de grond in *c* op de plaats losgemaakt, daarop wordt de grond uit *d* op de plaats van *b* gebracht, die uit *e* op de plaats van *a* en de grond in *f* op de plaats zelve losgemaakt en zoo vervolgens.

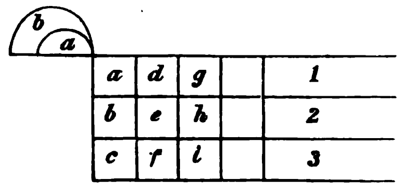


Fig. 2.

Wenden. Wanneer de grond gewend wordt, komt de bovenste laag in de plaats van de onderste en omgekeerd, terwijl de middelste op haar plaats blijft.

Moet een grond op deze wijze bewerkt worden, dan wordt achtereenvolgens (fig. 3) de grond uit *a*, *b* en *c* tot een wal op den rand van *a* opgeworpen, daarna wordt de grond uit *d* in plaats van *c* gebracht, die van *e* naar *b* verwerkt en die van *f* op de plaats van *a* gebracht; daarna die uit *g* op de plaats van *f* en zoo vervolgens.

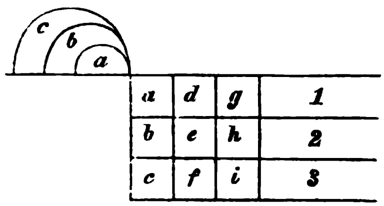


Fig. 3.

Wat de voor- en nadeelen van ieder der drie wijzen van grondbewerking door handenarbeid betreft, zoo zij daaromtrent het volgende opgemerkt:

Wanneer er een harde laag in den grond voorkomt, dan zal het wenschelijk zijn, dat de bestanddeelen daarvan aan de oppervlakte

komen te liggen, opdat lucht, regen en temperatuurwisselingen hun invloed kunnen doen gelden, om die te doen verweeren; hierbij is dus riolen uitgesloten en komen zinken en wenden in aanmerking. Het hangt nu van de ligging der harde laag af, welke van beide wijzen moet worden toegepast. Is de harde laag in het midden, dàn is zinken op zijn plaats; komt zij daarentegen als derde laag voor, dan moet de grond gewend worden. — Wanneer echter de harde laag uit leem bestaat, dan zal het zeer ondoeltreffend zijn, het leem aan de oppervlakte te brengen, want dat vormt daar een voor water en lucht ondoorlatende laag, zoodat men, zoo handelende den grond zeer zeker verslechteren in plaats van verbeteren zou. Het leem moet dus onder de oppervlakte blijven; komt het in de tweede laag voor en is het vruchtbaar, dan kan het op zijn plaats blijven na losgemaakt te zijn, zoodat *riolen* hier doeltreffend is. Is het leem onvruchtbaar, dan dient het in de onderste laag gebracht te worden, en de grond moet dus *gezonken* worden.

Wanneer heidegrond diepgespit moet worden, dan zal het in de meeste gevallen wenschelijk zijn, dat de bovenste laag in den ondergrond komt, daar zij veelal meer plantenvoedsel, ten minste in gemakkelijker opneembaren vorm, bevat, dan de daaronder liggende lagen. Vreest men echter, dat de doode ondergrond door den wind aan het stuiven gaat, dan is het noodig, dat een gedeelte van den bovensten steek aan de oppervlakte blijft, om, zoodoende den grond te bevestigen. Men verkrijgt op deze wijze een meer ingewikkelde grondbewerking, daar hier nog een extra deel der bovenste laag boven gehouden moet worden. Meer onkosten geeft het echter niet.

Wanneer verlaten bouwland in bosch veranderd zal worden, dan zal het in de meeste gevallen wenschelijk zijn, de aan onkruidplanten en zaden rijken bovengrond in den ondergrond te brengen, m. a. w. de grond te wenden, daar anders het jonge plantsoen licht door het onkruid verstikt zou worden.

Hieruit ziet men, dat ook andere redenen dan het voorkomen van een harde laag tot het bewerken van den grond kunnen noodzaken. Ook de houtsoort, die gebruikt zal worden voor den aanleg van bosch, heeft invloed op de keuze van de wijze van grondbewerking; wanneer toch voor een diep wortelende houtsoort (eik, grove- en zilverden) de grond gerioold werd en de bovenste laag bevatte het meeste plantenvoedsel, dan zou dit plantenvoedsel niet

den boomwortels ten goede komen. Omgekeerd, wanneer de grond voor een vlakwortelende houtsoort (beuk, fijne den) gewend werd, zou een plantenvoedsel-kapitaal in den grond begraven worden, dat door *die* houtsoort nooit zijn rente zou opleveren. Wel is waar kan men binnen zekere grenzen de verbreiding der wortels dwingen door den rijkeren grond meer of minder hoog te brengen, maar de groei zal daaraan geëvenredigd zijn, daar die abnormaal is.

Welke van de drie genoemde wijzen van grondbewerking ook wordt toegepast, steeds is het raadzaam, om dit werk regelmatig te laten uitvoeren, dus een zeker grondstuk niet aan alle hoeken en in 't midden tegelijk te laten aanpakken en ook niet de breedte van de strook, die door een arbeider bewerkt zal worden, aan hem over te laten, maar de oppervlakte in een zeker, liefst even getal strooken van gelijke breedte te verdeelen. De breedte is niet zoo onverschillig als dit op het oog wel schijnt. Zijn de strooken te breed, dan zal de arbeider per dag weinig in de lengte vorderen, hetgeen onaangenaam werkt, daar hij gaarne als ieder ander, zien wil, dat hij flink is opgeschoten; is de strook te smal, dan moet hij te dikwijls hoeken losmaken, hetgeen onvoordeelig werkt, daar hij daartoe de ruimte mist om zich goed te kunnen roeren. Gewoonlijk zal een breedte der strook van c^a^. 5 meter het meest aanbeveling verdienen. De breedte van den put is evenmin onverschillig; wordt die te gering genomen, dan kan de arbeider er zich niet in roeren en stoot overal zijne handen, vooral wanneer de grond diep losgemaakt moet worden; is de put te breed, dan moet de grond te ver (over den put) heen geworpen worden; een breedte van c^a^. één meter is het meest verkieslijk.

Wanneer een strook afgewerkt is, dan komt er voor het vullen van den laatsten put grond te kort, juist evenveel als de wal bevat, die uit den eersten put opgeworpen is; deze wal dient dus per kruiwagen naar den laatsten put vervoerd te worden. — Om onnoodig grondtransport te voorkomen wordt iedere strook aan den tegenovergestelden kant van de vorige begonnen. De laatste put van de 1^e^ strook wordt gevuld met den grond uit den eersten put van de tweede strook en zoo vervolgens totdat de laatste put van de laatste strook gevuld wordt met den grond van den wal uit den 1^en^ put der eerste strook afkomstig. Wordt het stuk door meerdere arbeiders tegelijk bewerkt, dan is het raadzaam, om ieder arbeider twee naast elkaar liggende strooken aan te wijzen, daar hij anders den wal van zijn buurman in zijn laatsten put moet

werken, zoodat die grond onnoodig tweemaal verwerkt wordt. Wel is waar wordt de opvolging der grondlagen in den laatsten put der eerste strook dan even als of de grond gewend ware, zoodat, wanneer de harde bank in de middenste laag voorkomt, deze niet aan de oppervlakte komt, doch 1°. is dat over zulk een kleine uitgestrektheid niet hinderlijk en 2°. kan men dit voorkomen door die harde bank afzonderlijk te houden en later boven op te laten werken. Een zeer verkeerde gewoonte is het van sommige arbeiders, die een groot stuk alleen bewerken, om den grond uit den 1en put van de eerste strook over den losgemaakten grond te slechten en den laatsten put van de laatste strook te vullen door den losgemaakten grond er heen te werken; in het eene geval ontstaat er een hoogte, in het tweede geval een laagte, zoodat de condities voor de planten, vooral op vochtig terrein, niet overal gelijk zijn. — Een andere niet raadzame methode om grondtransport te sparen is het werken met „geeren". Hierbij wordt van het einde der strook op een afstand, gelijk aan de breedte daarvan, begonnen de putten niet meer rechthoekig, maar wigvormig te maken, zoodat zij aan de buitenzijde een grootere breedte hebben, en daarmee voortgegaan totdat de vlakte om het draaipunt geheel bewerkt is, zooals nevenstaande schets (fig. 4) aangeeft. Wanneer de arbeider niet zeer oplettend is, zal hij aan de buitenzijde grond te kort komen en aan de binnenzijde grond overhouden, zoodat de grond een kegelvormig oppervlak krijgt, bovendien blijft de grond om het draaipunt dikwijls onbewerkt, omdat die, wegens de onvoldoende ruimte moeielijk los te maken is.

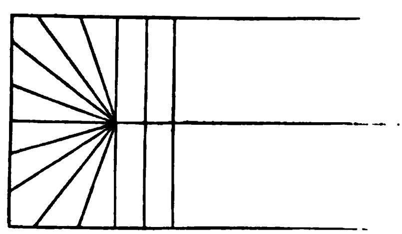


Fig. 4.

Men kan bij het diepspitten van den grond zeer goed een effenen daarmee verbinden, door de strooken in de laagste punten te laten beginnen en naar de hoogten te laten voortwerken en de grond dan niet te laten transporteeren; zoodoende is het zelfs mogelijk, met eenig overleg, ketelvormige inzinkingen van niet te groote diepte te laten gelijk maken.

Het diepspitten leent zich uitstekend om in aangenomen werk uitgevoerd te worden, daar de arbeider dan geheel vrij is, om zooveel werk te leveren, als hij verkiest, terwijl de werkgever weet

hoeveel het werk hem zal kosten en dus vooruit de rentabiliteit er van berekenen kan.

Eén ding mag echter, zooals bij alle aangenomen werken, niet over het hoofd gezien worden: er moet voldoende contrôle gehouden worden, want maar al te veel kan er met diepspitten geknoeid worden, door den grond niet of niet voldoende diep los te maken, door de bovenste laag te „ondermijnen" en haar dan te laten vallen, door groote steenen niet aan de oppervlakte te brengen, enz. Men kan zich hier grootendeels tegen wapenen door den bewerkten grond te „peilen" met een peilijzer, dat het best van een $^1/_2$-duims ronde, ijzeren staaf met stalen, eenigszins dikkere en stompe punt, gemaakt wordt.

Is het peilijzer te spits, dan zal het op groote niet los gemaakte banken niet stuiten, maar er door heen gaan.

Gemakkelijk is het om het peilijzer van een verdeeling in voeten en dM. te voorzien. Het best wordt het werk aanbesteed per rijnl. roede of Are losgemaakten grond, terwijl ook de diepte van den losgemaakten grond de maatstaf moet zijn.

Wanneer de grond in het voorjaar bepoot zal worden, dan dient het diepspitten voor Januari geëindigd te zijn, daar hij anders niet voldoende verkruimeld en bezakt is.

P l o e g e n. Bij het ploegen kan met een enkelen ploeg geen grooter diepte dan hoogstens 50 cM. bereikt worden.

De hiertoe gebezigde, uiterst sterk van ijzer gebouwde ploegen, worden gemaakt door Rud. Sack te Leipzig of Eckert te Berlijn. In hoofdzaak komen zij met elkander overeen. Beide zijn het karploegen, d. w. z. de ploegbalk rust op een tweewielige kar, bij

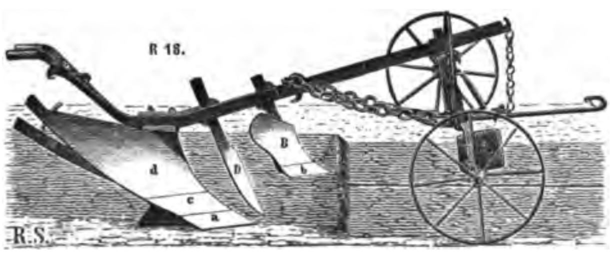


Fig. 5.

Sack (fig. 5) op een peluw, dat links en rechts en hooger en lager gezet kan worden, terwijl bovendien het raam, waarin het peluw gevat is, op de as verschoven kan worden, hetgeen voor breede voren

soms gewenscht is. Bij de Eckerts-ploeg (fig. 6) draagt de ploegbalk aan zijn vooreinde een huls, welke langs een verticale stang, die op de as der kar bevestigd is, op en neer geschoven en op iedere hoogte door middel van een schroef vastgezet kan worden. Het rad, dat op den ongeploegden grond loopt, kan bij den Sacks-ploeg hooger en lager gesteld worden, door het langs een verticale stang te verschuiven, zoodat de as van de kar steeds waterpas is, hetgeen voor een regelmatigen gang van den ploeg noodzakelijk is. Bij den Eckerts-ploeg kan het rad, dat in de voor loopt, door middel van een hefboom hooger en lager gesteld worden, waardoor dezelfde

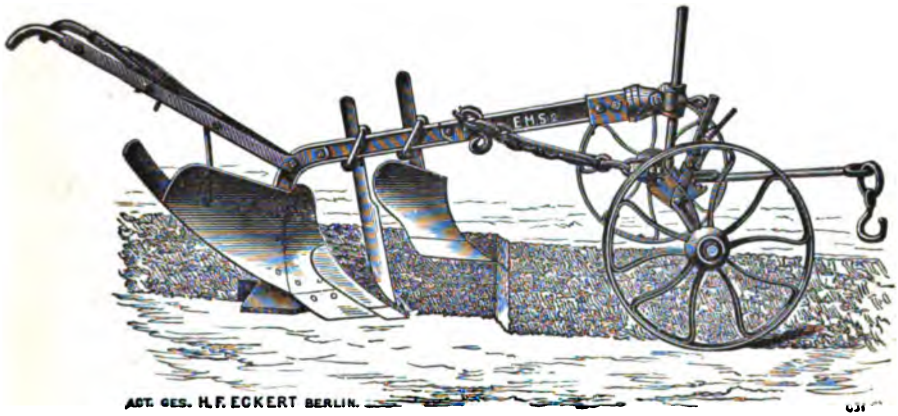


Fig. 6.

uitwerking verkregen wordt. De ploegbalk is aan de kar bevestigd door 2 kettingen, waarvan een door een dubbele moer korter en langer gemaakt kan worden.

Beide ploegen dragen een voorschaar, een kouter, en een grootschaar en rister. Bij den Eckerts-ploeg wordt de punt van de achterste schaar gevormd door een stalen beitel, welke aan beide uiteinden scherp is en door een schroef vastgehouden wordt, zoodat hij, wanneer hij stomp geworden is, door een anderen verwisseld en weer uitgesmeed en geslepen kan worden. Voorschaar en kouter worden bij beide ploegen door z.g.n. amerikaansche stijgbeugels vastgehouden, zoodat zij hooger en lager, voor- en achteruit geplaatst kunnen worden. Het best is een stalen schijfkouter, daar hierbij niet zoo licht een verstopping door heide enz. plaats heeft als bij een meskouter.

Het voorschaar bestaat uit twee, het achterschaar en rister uit

drie deelen, die met schroeven op het ploeglichaam bevestigd zijn en tegen andere verwisseld kunnen worden.

Wat het stellen van den ploeg betreft, zoo is dit iets dat niet aan iedereen toevertrouwd kan worden, daar alleen bij een juiste stelling de ploeg een rustigen gang heeft; is de ploeg niet goed gesteld, dan zal hij steeds neiging hebben om landwaarts in of uit te loopen en kan dan zelfs met de grootste krachtsinspanning niet in de juiste richting gehouden worden. Enkele regelen moeten echter in acht genomen worden en wel: het voorschaar moet zoover naar voren staan, dat de afgesneden plag omgekeerd is vóór dat de grond, door het achterschaar losgemaakt, er bovenop komt, daar anders de plag op haar kant komt te staan en de heide weer aan het groeien gaat; de snijdende kant van het voorschaar moet horizontaal zijn; het kouter moet een hoek van 60° met de grondoppervlakte vormen, de punt moet iets hooger dan de punt van het achterschaar zijn en een klein weinig meer landwaarts in.

De breedte van de voor wordt geregeld door den "regulateur", waaraan het trekvee gespannen is, door den stand van het peluw resp. de verticale stang op de as en door de spanning in de beide kettingen, waardoor de balk aan de kar verbonden is. De diepgang wordt geregeld door den ploegbalk hooger of lager ten opzichte van de as te plaatsen (hoe lager, hoe dieper) en door de lengte van de bovengenoemde kettingen (hoe langer, hoe dieper).

Grooter breedte der voor dan 30 cM. is onraadzaam, daar de grond dan niet genoeg verkruimelt. Om het terugvallen van den grond te voorkomen is het rister verlengd met één vlakke onbewegelijke stang bij Eckert en met twee bewegelijke stangen bij Sack.

De beide diepploegen worden in verschillende nummers vervaardigd, d. w. z. in verschillende sterkte en daaraan geëvenredigd gewicht.

Merk.	Bespanning.	Vorendiepte.	Vorenbreedte.	Gewicht.	Prijs.	
E. M. S. 1	4—6 paarden.	47 cM.	28 cM.	210 Kilo	*f* 57.—	H. F. Eckert.
E. M. S. 2	4 〃	37 〃	28 〃	160 〃	〃 47.50	
E. M. S. 3	2—3 〃	26 〃	26 〃	125 〃	〃	
R. 18	4—6 〃	30—50 〃		191 〃	〃 60.—	R. Sack.
R. 18 N	4—6 〃	30—50 〃		204 〃	〃 66.50	

met 2 kouters, extra sterk.

Bij aanschaffing is het raadzaam de zwaarste constructie te kiezen (die ook bij minder diepgang gebruikt kan worden), daar anders

bij harde banken de ploeg niet voldoende sterk is en de gewenschte diepgang niet bereikt wordt. De bespanning kan bestaan uit paarden of ossen. Wat de keuze daar tusschen betreft, zoo is het, wanneer groote uitgestrektheden geploegd zullen worden, zeker voordeeliger om daartoe ossen te gebruiken dan paarden. De eerste nemen bij goede voedering, zelfs bij dagelijksch gebruik in gewicht (dus ook in waarde) toe, terwijl een volwassen paard (jonge paarden kunnen voor dit werk niet gebruikt worden) voortdurend in waarde afneemt. Wanneer de ossen eenmaal aan het werk gewend zijn, wat bij een goede behandeling in eenige dagen het geval is, dan kunnen drie span zeer goed door één man bestuurd worden.

Meer dan zes paarden of ossen voor één ploeg te spannen is niet raadzaam, want hoe grooter het getal is, des te moeielijker is het om ze tegelijk te laten aantrekken. Ze worden het best twee aan twee aangespannen en wel: het achterste span direct aan den ploeg en de voorste twee aan een doorgaande kabel of ketting, welke aan halsriemen gedragen wordt, zoodat zij niet op den grond kan sleepen en de dieren er op trappen of er door van de beenen getrokken kunnen worden.

Wanneer een kabel gebruikt wordt, hetgeen te verkiezen is boven het gebruik van een ketting, daar deze zwaarder is, dan dient die uit twee stukken met oogen te bestaan, die door een ∞ verbonden worden, zoodat ieder span afzonderlijk afgespannen kan worden. Waar de kabel door den ring van de halsriemen gaat, dient hij in een lederen schede gevoerd te worden, daar hij anders te snel slijt. Ieder eind kabel moet c[a]. 3 Meter lang zijn; is het korter, dan willen de achterste spannen niet opschieten, uit vrees van een slag van den evenaar vóór hen te krijgen; is het langer, dan moet bij iedere wending een onnoodig groote bocht gemaakt worden. Het rustigste en zwaarste span moet achter loopen.

Het is duidelijk, dat het voordeelig is om lange voren te ploegen, omdat er dan niet zooveel tijd verloren gaat met wenden. Wanneer dagelijks geploegd wordt en de arbeiders en het vee er aan gewend zijn, zijn 3 man noodig: één drijver, een ploegbestuurder en een man, die voorkomende steenen uitgraaft of ten minste kenbaar maakt, een terugvallenden bonk uit de voor werpt, groote heipollen of moskussens afsteekt enz.

In gewone gevallen kan per dag van 10 arbeidsuren hoogstens $^1/_2$ H.A. geploegd worden; veelal zal men, bij eenigszins stijven of steenachtigen grond, met $^1/_3$ H.A. tevreden moeten zijn. Men

kan ongeveer berekenen, hoe hoog de kosten per H.A. komen, wanneer men aanneemt, dat de ploeg een gemiddelde snelheid van 40 M. per minuut heeft bij 25—30 cM. vorenbreedte, en dat voor aan- en uitspannen, wenden en rusten 15—20 pct. van den tijd verloren gaat.

Wil men grooter diepgang bereiken, dan dient een andere ploeg, liefst een balanceer- of voetploeg, in de voor te volgen. Aangezien een gewone ploeg den grond zeer hoog en steil zou moeten opwerken, zal het meestal wenschelijk zijn een ondergrondsploeg te gebruiken, die dus den grond wel losmaakt, maar op zijn plaats laat. Een ondergrondsploeg vereischt echter een verbazende trekkracht, zoodat men eveneens op 3 span moet rekenen, waardoor de kosten per H.A. dubbel zoo hoog worden, zoodat dan het spitten wellicht goedkooper zal komen te staan.

Wanneer de ploeg goed gesteld is en het trekvee regelmatig werkt, wordt de grond beter verkruimeld, dan bij het spitten, terwijl de oppervlakte geheel vlak komt te liggen, indien de voren niet te breed worden genomen. Wanneer de grond droog is en de ploeg door leem gaat, is de vereischte trekkracht aanzienlijk hooger, dan bij matig vochtigen grond en zuiver zand.

Ploegen bewogen door stoomkracht. Hier te lande is deze wijze van grondbewerking nog niet toegepast, maar in Hannover zijn duizende H.A. op deze wijze bewerkt. De diepte, welke bereikt kan worden, is 80 cM., per dag wordt c^a. 2½ H.A. bewerkt. De ploeg, welke tusschen twee straatlocomotieven aan een stalen kabel heen en weer bewogen wordt, bestaat uit twee symetrische deelen, die zóó ten opzichte van elkander geplaatst zijn, dat, wanneer het eene deel werkt, het andere een hoek met de grondoppervlakte maakt. De machines gebruiken per dag c^a. 8400—12000 L. water en 14—1700 K.G. steenkolen, zoodat de aanwezigheid van water noodzakelijk is. Indien niet minstens 500 H.A. aan één stuk of dicht bijeen gelegen bewerkt moeten worden, zullen de kosten voor het ploegen met stoom te hoog komen. De firma John Fowler te Leeds en Maagdeburg legt zich speciaal op het vervaardigen van stoomploegen toe, en neemt ook het ploegen van grondstukken aan.

Beteugelen van zandverstuivingen. Terwijl ik voor nadere bijzonderheden verwijs naar mijne brochure getiteld: „Handleiding tot het vastleggen en opbosschen van Duinen en Zandverstuivingen", zij omtrent dit onderdeel het volgende vermeld.

Zoowel het zand der duinen als dat der binnenlandsche zandverstuivingen bestaat uit losse korrels zonder eenigen samenhang, door gebrek aan vocht, humus, kalk of leemachtige stoffen. Het kan in drogen toestand door den wind meegevoerd worden en vormt dan heuvels en dalen, die een volgend oogenblik weer een geheel anderen vorm hebben, doordien een wind, uit een andere richting waaiende, het zand weer medevoerde, de heuvels slechtte en de dalen vulde. De oorzaak van het ontstaan der duinen is het voortdurend aanspoelen van zand door de zee, hetwelk, afgedroogd, door de zeewinden landwaarts ingedreven wordt; binnenlandsche zandverstuivingen ontstaan doordat van een tot stuiven neigenden grond de bedekking weggenomen of ten minste verbroken wordt, zoodat het afplaggen van zulk een grond, het berijden met voertuigen en het drijven van vee (vooral schapen), aanleiding tot het stuiven kan zijn. Is eenmaal een kleine plek blootgelegd, dan wordt deze steeds grooter en zoodoende kan een zandverstuiving aanzienlijke afmetingen aannemen (Kootwijker zand 1468, Otterlosche zand 1260 H.A.). De meeste zandverstuivingen komen voor in Gelderland (9000 H.A.) en in Drente, terwijl de geheele westkust van ons land met inbegrip der eilanden van een zeer in breedte afwisselende duinenreeks is voorzien, en het land tegen het indringen der Noordzee beschermt; alleen bij Petten in N.-Holland zijn geen duinen, zoodat daar een zeewering (de Hondsbossche zeewering) dezen dienst vervult.

Om een verdere uitbreiding tegen te gaan, hetgeen in enkele provinciën bij provinciale reglementen is geregeld (zie *Prov. blad van Drente* 1884, N°. 59 en *Prov. blad van Gelderland* 1859, N°. 90) en het in cultuur brengen mogelijk te maken, is het noodig het zand tegen den invloed van den wind te beschutten. Te dien opzichte zijn de binnenlandsche zandverstuivingen in veel gunstiger condities dan de zeeduinen, daar bij de laatste de meeste hulpmiddelen ontbreken.

Alvorens een begin te maken met het tot rust brengen van de oppervlakte, is het noodig alle steile koppen en alleen staande hoogten te slechten, daar deze te veel aan den wind zijn blootgesteld om niet dan met groote moeite te kunnen worden vastgelegd. Men kan hiertoe den grond laten slechten, of dit werk door den wind zelf laten verrichten, door in het laatste geval den kop van alle plantengroei te berooven en desnoods de van den wind afgekeerde zijde ten deele te ondermijnen. Men bereikt dan een twee-

ledig doel: de kop wordt lager en de daar achter liggende laagte wordt ingevuld.

Vroeger heeft men veeltijds getracht den grond tot rust te brengen door het oprichten van heggen van verschillend materiaal, dennetakken, jeneverbessestruiken, brem, riet, stroo enz. en deze zoo noodig door dwarsriggels, palen en schoren overeind te houden. Wanneer men echter de werking van zulk een heg nagaat, dan blijkt, dat zij slechts een vlakte, welke een breedte heeft gelijk aan hoogstens 3 maal de hoogte van de heg, tegen den wind beschut, hetgeen duidelijk wordt, wanneer men bedenkt, dat de richting van den wind nooit horizontaal, maar steeds naar den grond geneigd is. Wilde men dus de oppervlakte van den grond door heggen beschutten, dan moesten een ontzachelijk groot aantal daarvan achter elkander opgesteld worden, hetgeen zeer hooge kosten zou veroorzaken, zonder dat het doel bereikt werd, want het door den wind medegevoerde zand blijft vóór de heg liggen, hoopt zich op tot aan den kruin der heg en stuift er daarna overheen, zoodat de geheele heg bedolven wordt en geen dienst meer doet.

Een ander middel, dat beter resultaten geeft, is het uitleggen van grove dennentakken of onuitgesnoeide boonenstaken. Deze worden met het ondereinde naar den heerschenden wind (Z.-W.) gelegd en dakpansgewijze over elkander gevlijd, zoodat de boveneinden op de ondereinden van de vorige rij komen te liggen; men dient dus tegen den wind in te werken. Om het opwaaien te voorkomen, worden er dwarsstangen over gelegd en deze met mikken, of bij gebreke daarvan, met 2 paaltjes, die elkaar boven den stang kruisen, vastgemaakt. Takken van oudere boomen zijn het meest geschikte materiaal, daar deze waaiervormig uitstaan en dus beter tegen den grond gebracht kunnen worden.

Kort snoeisel van alle houtsoorten is eveneens geschikt; het wordt in den herfst over den grond uitgespreid en behoeft gewoonlijk niet vastgehouden te worden, daar het meestal voldoende warrig is, om een aaneengesloten vilt te vormen.

Heide, mits 45—60 cM. lang, riet of brem kan eveneens ter bedekking gebruikt worden; het moet echter door dwarsstangen vastgehouden worden, daar het anders licht omlaag glijdt. Men heeft c^{a}. 1500—2000 bossen heide van $1^{1}/_{2}$ M. omvang per H.A. noodig.

Het beste beteugelings-materiaal zijn plaggen. Die van veenachtigen grond zijn het best, daar zij meer doorworteld zijn dan

heide- of grasplaggen en bovendien niet zoo zwaar, omdat er weinig zand bij behoeft gestoken te worden.

De plaggen worden met een plaggenschop gestoken of met een plaggenhak afgeslagen; met het eerste gereedschap worden de plaggen meer gelijkmatig dik. Om ze op gelijke breedte te maken en tevens vlugger te werken worden zij afgeriemd, d. w. z. door middel van een mes, dat in een stok gestoken is en voortgetrokken wordt, verticaal afgesneden. Ook de lengte kan men op deze wijze gelijkmaken.

De breedte van de plag wordt op c^a. 20 cM. genomen. Eén man kan per dag van 10 uur 600 à 700 M. afsteken, zoodat de prijs per 100 strekkende meter ongeveer 10 ct. bedraagt. Voor het vervoer der plaggen is het meest geschikt een lage wipkar, die wielen met breede vellingen heeft.

Daar men niet ieder punt van de zandverstuiving met kar en paard kan bereiken, moet het verdere vervoer per burrie geschieden. Het meest geschikte model hiertoe is dat der zakkendragers, hetwelk geen pooten heeft, maar waarvan iedere boom naar beide zijden oploopt, zoodat de handvatten van den grond zijn. Meer dan 10 plaggen kunnen niet door 2 man gedragen worden.

Al naar de gesteldheid van het terrein worden de plaggen dichter of wijder uiteengelegd. Op vlak of weinig hellend terrein kunnen enkele plaggen op c^a. 90 cM. afstand, midden op midden, uitgelegd worden, terwijl overigens de beteugeling het best bereikt wordt, wanneer de plaggen in kwadraatnet gelegd worden, d. w. z. van de plaggen worden de zijden van een netwerk van vierkante mazen gelegd, waarvan 2 zijden doorloopen en de zijden, welke loodrecht daarop staan met elkander afwisselen, zooals bijgaande schets aangeeft.

De doorloopende rijen moeten loodrecht op de windrichting gelegd worden. De wijdte der mazen wisselt af van 1 tot 1.75 M.

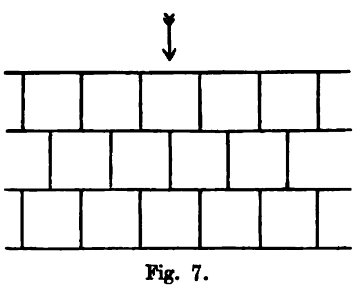


Fig. 7.

Is de helling zeer steil of zeer aan den wind blootgesteld, dan wordt in het midden der mazen nog een enkele plag gelegd, of zelfs de geheele oppervlakte met plaggen bedekt, waarbij echter nog c^a. 5 cM. tusschenruimte blijft.

De kosten van bedekken met plaggen wisselen af van 200 dagloonen (bij volle bedekking), tot 80 à 100 dagloonen (bij gedeelte-

lijke bedekking). Somtijds wordt met de opbossching 1 of 2 jaar gewacht, in welken tijd het zand door een geringen plantengroei geheel stil geworden is. Zeer raadzaam is het bij volle bedekking, dus daar, waar de wind het sterkst inwerkt, de planten aan de noordzijde der plaggen te planten, opdat zij zoo weinig mogelijk van de droogte te lijden hebben.

De beteugeling moet volgens een vast plan plaats hebben; zij moet n.l. begonnen worden aan de zijde, vanwaar de heerschende wind komt. Bij bedekking met hout en dergelijk materiaal moet het terrein, dat in een seizoen zal vastgelegd worden, aan de van den wind afgekeerde zijde begonnen worden, daar hier de boveneinden der boonenstaken van de eene rij over de ondereinden van de vorige rij moeten heensteken. Zoo mogelijk moet het rijden en drijven van vee verboden, en anders de wegen, waarlangs dit plaats vindt, ter weerszijde, ter breedte van minstens 10 M., geheel met plaggen belegd worden.

Vastleggen van duinen. In de duinen ontbreekt meestal alle materiaal om den grond te bedekken, zoodat hier een ander middel moet worden toegepast, om het zand tot rust te brengen. Algemeen komen in onze duinen twee planten voor, die in alle opzichten geheel er op ingericht zijn, om onder de ongunstige omstandigheden te leven, welke het duin hen biedt. Deze planten behooren tot de familie der grassen en zijn: helm, duin, of zandrogge (Arundo arenaria) en de zandhaver (Elymus arenarius). Zij hebben beide een kruipenden wortelstok (onderaardschen stengel), welke evenals de bovenaardsche stengel in leden verdeeld is, die door knoopen gescheiden zijn. Uit deze knoopen kunnen zich zoowel stengels als wortels ontwikkelen, zoodat het voldoende is een gedeelte van zulk een wortelstok te poten, om nieuwe planten te bekomen. De bladeren van beide planten zijn samengerold (vooral bij helm zeer sterk), waardoor zij het uiterlijk hebben van stijve, dikke draden.

De bloeiwijze is bij helm een aar, bij zandhaver een pluim. Van helm onderscheidt men nog twee soorten: de gewone helm (A. arenaria) en de noordsche helm (A. baltica). Voor het praktische gebruik echter is dit onderscheid van geen beteekenis; alleen brengt de laatste hier te lande geen rijp zaad voort en kan dus niet door zaad vermenigvuldigd worden. Dit is echter weinig hinderlijk, daar deze beide grassen op andere wijze, n.l. door *scheuren*, gemakkelijker en goedkooper vermeerderd kunnen worden.

De duinen ontvangen een voortdurenden toevoer van zand uit de zee, hetwelk, opgedroogd zijnde, door den wind landwaarts ingevoerd wordt. Om dezen toevoer te stuiten worden in andere landen langs het strand z.g. vóórduinen (strandduinen) aangelegd, welke steeds hooger worden en de eigenlijke duinenreeks tevens voor afslag door de zee beveiligen.

De voorbereidende werkzaamheden tot het beteugelen zijn bij de duinen gelijk aan die bij binnenlandsche zandverstuivingen; de koppen en kammen moeten geslecht, de te steile hellingen meer glooiend gemaakt en de scherpe kanten van keelen en geulen afgerond worden. Vervolgens wordt het beteugelingswerk begonnen door het poten van helm op de zijden van een kwadraatnet van afwisselende maaswijdte: hoe steiler de helling en hoe hooger de heuvel is, des te kleiner moet de doorsnede der mazen zijn. Bovendien wordt de vlakte der mazen bepoot met bosjes helm in driehoeksverband, d. w. z. de bosjes komen op de hoekpunten van een gelijkzijdigen driehoek te staan. Aan de van den wind afgekeerde zijden der heuvels wordt de helm in rijen van boven naar beneden gepoot, daar het overwaaiende zand anders niet omlaag zou kunnen rollen en er dus een oneffen terrasvormig vlak zou ontstaan.

De helm wordt gestoken op plaatsen, waar zij zonder gevaar gemist kan worden; de uitgestoken planten moeten minstens drie levende knoopen hebben; zij worden in bundels gebonden, die twee span omvang hebben (door 2 manshanden van duim tot middelsten vinger omvat kunnen worden) en gemiddeld 60 planten bevatten; dit aantal verschilt nog al veel naar den tijd van het jaar, waarin de helm gestoken wordt: in het voorjaar zijn de stengels verdroogd en kunnen dus dichter opeengepakt worden, zoodat een bundel meer planten bevat. Kan de helm niet direct gepoot worden, dan moet zij ingekuild worden, om te voorkomen, dat zij door droogte lijde. Het uitpoten heeft op de volgende wijze plaats: één man steekt, op den vooraf bepaalden afstand, een steek grond uit, hij wordt gevolgd door twee of drie jongens, die een bundel helmplanten onder den linkerarm dragen, en in ieder gat minstens twee, doch gewoonlijk 3—5, planten steken en den grond met hun klomp weder aanvullen. Worden de mazen van het netwerk aangelegd, dan worden er smalle geulen gegraven en de helm (hier iedere plant afzonderlijk) er in geplant, zoo, dat de plantenafstand c^a. 5 cM. wordt. Dit werk wordt veelal knielende verricht en aangezien het zeer licht is, kan het door vrouwen of jeugdige ar-

beiders geschieden. Wanneer de beteugeling met oordeel geschied is, kan ieder terrein, zelfs onder de ongunstigste omstandigheden, tot rust gebracht worden.

Vroeger, en ook nu nog wel, werd hier te lande de grond bezet met stroodokken (beporten genaamd), welke op dezelfde wijze als helm in den grond gebracht werden Deze wijze van vastleggen is echter, hoewel niet kostbaar, weinig doeltreffend. De stroodokken toch houden het zand sterk tegen, zoodat het er voor blijft liggen, totdat de dok er onder bedolven wordt, en dus geen dienst meer doet en de vlakte daarna even sterk aan de werking van den wind is blootgesteld als voorheen. Bovendien verrotten de dokken spoedig en moeten dus steeds door nieuwe vervangen worden.

De helmplanten worden nooit onder het zand bedolven, daar, wanneer slechts de spitsen er van boven den grond uitkomen, deze geen zand meer tegen houden. Hoe meer de helm door zand bedekt wordt, des te krachtiger groeit zij; ja het overzanden is een bepaalde voorwaarde voor haren groei. Vandaar dat de helmplant afsterft, wanneer de oppervlakte tot rust gekomen is.

Afwatering van vochtige gronden. Ofschoon eenige houtsoorten bepaald behoefte aan veel vochtigheid hebben, om een flinken groei te vertoonen, zoo ontwikkelen zij zich toch krachtiger aan stroomend water dan aan stilstaand. Het overvloedige water in den grond maakt dezen *dicht*, zoodat de lucht er niet kan indringen, om verweerend op het gesteente in te werken. Een vochtige grond is steeds *kouder* dan een drogere, omdat de toegevoerde zonnewarmte allereerst gebruikt wordt om het water te verdampen. Meerdere nadeelen van overvloedig water zijn de volgende: 1. de grondbedekking kan slechts gedeeltelijk tot verrotting overgaan en de zoo gevormde humus of teelaarde is zuur, hetgeen een nadeeligen invloed op den plantengroei uitoefent; 2. de boomwortels kunnen niet diep in den grond doordringen, zoodat de beschikbare hoeveelheid voedsel beperkt is; 3. tengevolge van de onttrekking van warmte aan de lucht, welke gebruikt wordt om het water in damp te doen overgaan, kunnen plaatselijke nachtvorsten ontstaan.

De overvloed van water kan zijn oorsprong hebben in:

a. bijzonder sterken, onderaardschen toevoer;

b. onvoldoenden afvoer van hemelwater.

De onderaardsche toevoer kan het gevolg zijn van het voorkomen van een harde laag, waarop het water stuit, zoodat het

zijdelings een uitweg zoekt en den grond boven de harde laag, wanneer de laatste vlak gelegen is, drassig maakt. Ligt de laag hellend, dan zal het water er langs afvloeien en de lager gelegen grond zal daardoor te veel water ontvangen. Maakt een grondstuk deel uit van een geheele streek, die slechts weinig helt, dan zal het water, dat op dat grondstuk valt, niet diep genoeg in den bodem kunnen wegzakken, waardoor eveneens de grond drassig worden zal.

Uit een grond, welke met bosch bedekt is, zal een groote massa water verdampen door middel van de boomkronen, terwijl bovendien een groot gedeelte van het hemelwater den grond niet bereikt, maar in de kroon en op de takken en stammen blijft hangen en daar verdampt, zoodat in vele gevallen het beste middel, om een grond tegen verandering in een moeras te beschutten, is, het instandhouden van het bosch.

Bovendien belet de schaduw der boomen het ontstaan van een grondbedekking, welke den grond in een moeras doet veranderen.

Wanneer een ondoorlatende laag de oorzaak is van te overvloedig water, dan is het doorbreken van die laag het meest afdoende middel; soms echter is die laag zóó dik (bijv. een leemlaag), dat het niet mogelijk is er door te komen; in dit geval moet er door het graven van slooten zooveel open waterberging gevormd worden, dat de grond drooggelegd wordt. Is de laag zandgrond boven die leemlaag slechts dun, zoodat de wortels spoedig op de leem zullen stuiten, dan zal zulk een grond voor boschcultuur ongeschikt zijn en dus onaangeroerd moeten blijven liggen.

Somtijds treedt de ondoorlatende laag aan de oppervlakte, zoodat het water dáár uittreedt, en voert zij den lager liggenden grond voordurend water toe, zonder ergens een eigenlijke bron te vormen, doch het terrein alleen drassig makend.

Het doelmatigst is dan, het uittredende water aan zijn oor-

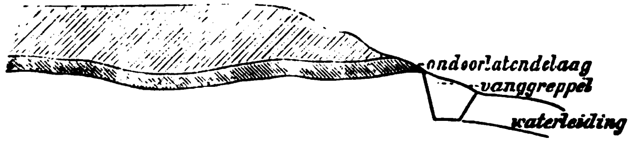


Fig. 8.

sprong in een vanggreppel op te vangen en door middel van een waterleiding af te voeren. Is de helling gering, dan kan de waterleiding in de richting van de helling liggen; is zij echter

groot, dan dient de waterleiding schuin op de helling aangelegd te worden, omdat anders de bodem en zijkanten zouden worden weggespoeld, tenzij men kostbare inrichtingen zou willen maken, om dit te verhinderen. Is de gesteldheid van den grond zóó dat één doorgaande vanggreppel niet kan worden aangelegd, of treedt de ondoorlatende laag niet horizontaal te voorschijn, dan dienen meerdere vanggreppels te worden gevormd. Somtijds zullen er bepaalde punten gevonden worden, waar het water in grooter hoeveelheid uittreedt, zoodat er een bron gevormd wordt. Wanneer dergelijke punten niet in het gebied van den vanggreppel kunnen opgenomen worden, moet het daar uittredende water door middel van een steekgreppel in de hoofdwaterleiding gevoerd worden. Wanneer een waterleiding een weg passeeren moet, dan zal, wanneer de eerste niet diep is en de weg niet druk bereden wordt, het eenvoudigste zijn den weg door den greppel te leggen. In de meeste gevallen zal echter een duiker aangebracht dienen te worden, die op verschillende manieren geconstrueerd kan worden. Het minst kostbare materiaal zijn zeker plaggen, welke in regelmatige stukken van niet te geringe afmeting (40 × 25 cM.) gestoken, ter weerszijden van de waterleiding opgestapeld worden, zooals fig. 9 aangeeft. Zulk een duiker kan, wanneer ten minste het water, dat er doorstroomt, geen groote snelheid heeft, lang in stand blijven, zoo hij met zorg wordt opgetrokken. Een ander materiaal, dat eveneens dikwijls slechts voor het verzamelen is, zijn steenen. De wanden van den duiker (fig. 10) worden loodrecht of iets terugwijkend opgetrokken uit groote steenen, waartusschen kleinere gevoegd worden, terwijl alle verdere holten met zand (geen leem, daar dit bij het bevriezen sterk uitzet en de steenen alsdan doet verschuiven) worden aangevuld. De duiker wordt gedekt, zoo mogelijk met platte groote steenen, of bij gebrek daarvan met hout (eiken, acacia, larix of best grove dennen) dat volstrekt niet behouwen behoeft te zijn en waarvoor alle stukken, die op andere wijze niet beter toegepast kunnen worden, te gebruiken zijn.

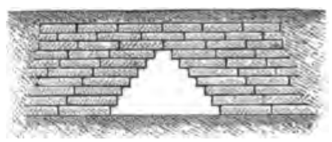


Fig. 9.



Fig. 10.

Men dient echter een steensoort te kiezen, die niet gemakkelijk verweert, daar de zijkanten anders stuk vriezen en invallen. Een min kostbare duiker wordt eveneens gevormd door palen van duurzaam hout schuin in den grond te slaan en de boveneinden te verzamelen op een naald (fig. 11); de tusschenruimten der palen onderling worden gedicht door er opgezaagde slieten of schalen aan de landzijde tegen te slaan of desnoods er takkenbossen of plaggen tegen op te stapelen. In het laatste geval is de duur van den duiker gering, vooral wanneer die met zwaar voerwerk gepasseerd wordt. Nog een andere wijze om een duiker te vormen (fig. 12) is het inslaan van palen op regelmatige afstanden (20 cM.) en daartusschen een tuin te vlechten. Door hout van weinig waarde kan de duiker gedekt worden; men moet echter zorgen, dat dit op de boveneinden der palen rust en niet op den tuin, daar de laatste anders verzakt. Heeft men slechts kleine hoeveelheden water onder den weg door te leiden, dan zullen kokers van planken (vierkant of driehoekig, in het laatste geval op een scherpe kant gelegd, daar zij anders ligt verstoppen) of buizen van ijzer of cement in aanmerking kunnen komen. Steenen buizen vriezen ligt stuk en dienen bij druk bezochte wegen beschut te zijn aan de uiteinden, daar de baldadige jeugd ze anders spoedig beschadigt. Een zeer doelmatige vorm van duiker is in fig. 13 afgebeeld; wanneer er weinig water doorstroomt is de doorsnede gering, dus de snelheid grooter dan dat de doorsnede breeder ware, zoodat er geen zand of blad in blijft liggen. Heeft men last dat bij hoogwater het water door den duiker in omgekeerde richting stroomt, dus anders dan men het wenscht, dan kan men hem aan de buitenzijde van een schuif of zelfwerkende klep voorzien (fig. 14).

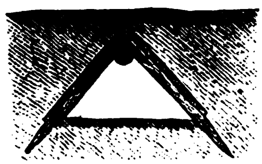


Fig. 11.

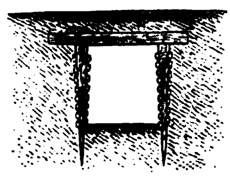


Fig. 12.

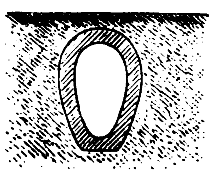


Fig. 13.

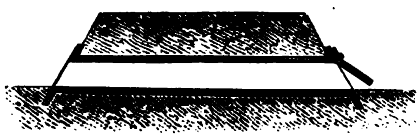


Fig. 14.

Ook door bovenaardschen toevoer kan een grondstuk overlast van water krijgen; gewoonlijk is

deze overstrooming een gevolg van het opstuwen van water in beken of rivieren. Er is hier geen ander middel dan den grond in questie te beveiligen door het aanbrengen van een dam, waarbij men echter niet uit het oog mag verliezen, dat dit zeer hooge kosten meêbrengt, die dikwijls niet opgewogen worden door de hoogere opbrengst der boschproducten, te meer, omdat de houtsoorten welke op het overstroomingsgebied van beken en rivieren thuis hooren, veelal een tijdelijke overstrooming, welke meestal plaats vindt in een tijd, dat de planten in het tijdperk van rust zijn, zeer goed kunnen verdragen. Alleen bij wilgenwaarden, waar de twijgen zouden kunnen lijden door ijs, dat met het vallende water er op blijft hangen, zou het aanleggen van een dam gerechtvaardigd kunnen zijn, daar het hier een zeer waardevol product geldt.

De dam moet op voldoenden afstand van den overstroomenden vloed verwijderd blijven, opdat het profiel van den stroom bij winterpeil niet te eng worde; ook moeten niet alle krommingen angstvallig gevolgd worden, omdat er anders licht uitspringende hoeken ontstaan, die te veel weerstand aan den stroom bieden, terwijl de dam een grootere lengte verkrijgt, welke niet in verhouding is tot de oppervlakte van den beveiligden grond. De vastheid van den dam wordt door een voldoend verhang (1 op 1½) en door bekleeding met struikgewas of graszoden zeer verhoogd.

Het kwelwater moet door een duiker onder den dam geloosd kunnen worden.

Wanneer bekkenvormige laagten overlast van water hebben, dan zal het soms mogelijk zijn, door het doorbreken van de omringende hoogte met een waterleiding den overvloed van vocht te keeren. Is dit niet mogelijk, dan moet de grond op rabatten of singels gelegd worden.

De breedte van de rabatten kan op praktische wijze bepaald worden op de volgende manier: Men graaft b.v. op 10 M. afstand van elkander twee evenwijdige proefslooten, ter breedte en diepte van de slooten, die men zich voorstelt er later in te brengen. Vervolgens worden er in den tusschenliggenden grond boorgaten gemaakt met den grondboor. Na eenige dagen gaat men den waterstand in de boorgaten na; de afstand van het boorgat, waarin het water op de vereischte diepte gezonken is tot de slootkant, geeft de halve breedte van het rabat aan.

De bovenste laag van de strooken, waar de slooten doorheen zullen komen, wordt in den vorm van plaggen verwijderd en deze worden op den rand der rabatten opgezet. De overige aarde, uit

de slooten afkomstig, wordt over de rabatten uitgespreid, zoodat deze naar de slootkanten een weinig hellen. Wanneer er leem in den ondergrond voorkomt, dan dient men zorg te dragen, dat dit niet aan de oppervlakte van de rabatten komt, maar integendeel het eerst uitgespreid worde, om later door de andere grondsoort bedekt te worden.

De afmetingen der slooten is van veel belang met het oog op de kosten van graven en hun onderhoud; worden de zijkanten te steil genomen, dan worden zij door het water onderspoeld en vallen in, terwijl de vorst eveneens beschadiging teweeg brengt. Worden ze te schuin gemaakt, dan gaat onnoodig pootvlakte te loor, terwijl bovendien de boomen, welke aan den rand der sloot staan, zich te veel in de takken ontwikkelen, — het graven kost in het laatste geval ook iets meer, daar het verwerken van den grond eenigszins lastiger is. — Gewoonlijk drukt men de helling der slootkant uit in de verhouding van het halve verschil der boven- en onderslootbreedte tot de diepte; b.v. bij een sloot, welke een bovenbreedte van 1.50 M. en een bodembreedte van 0.30 M. heeft, terwijl de diepte 0.60 M. bedraagt, is de helling der slootkant 1. De helling wordt bij zandgrond gewoonlijk 2 à 3, bij leemachtig zand $1^1/_2$ en bij klei en leem 1 genomen.

Het verval der slooten behoeft niet groot te zijn, zoodat $^1/_{20}$ pct. (1 cM. op 20 M.) nog voldoende is, wanneer ten minste geen verstopping door blad of dergelijk kan plaats vinden. De kosten van slootgraven zijn verschillend, niet alleen door de afmetingen, maar ook door den loonstandaard; gemiddeld kan men echter rekenen, dat het uitgraven van 1 M^3. zand 0.1 dagl., 1 M^3. leemachtig zand 0.15 dgl. en 1 M^3. klei 0.2 dagl. vordert. Wanneer de grond drassig is, worden deze cijfers gemiddeld 30 pct. hooger.

Sommige gronden vertoonen op geringe diepte onder de oppervlakte een laagje veen (duinpannen), hetwelk niet alleen het water, dat op de oppervlakte valt, belet weg te zakken, maar tevens het opstijgen van vocht verhindert; bovendien is deze veenlaag uiterst arm aan aschbestanddeelen, zoodat de wortels er geen voedsel in vinden en er niet doorheen dringen. Deze veenlaag moet dus met den anderen grond gemengd worden, waardoor deze tevens vochthoudender wordt.

Dalgronden en vele heidegronden (welke niet afgeplagd zijn) dragen aan hun oppervlakte veen. Bij de eerste is dit afkomstig van de bonkaarde of bonksel (onverturfbaar mosveen, dat aan de oppervlakte ligt), bij de laatste van de overblijfselen der heide- en mosplanten. Deze veenlaag heeft bij beide de eigenschap zeer weinig

plantenvoedsel te bezitten, zoodat de planten, die met hun wortels daarin terecht komen een kwijnend leven lijden, terwijl het gevaar van opvriezen zeer groot is. Een bewerking, waarbij het veen met den aan aschbestanddeelen rijkeren ondergrond vermengd wordt, is dus noodzakelijk Van de geaardheid van dien ondergrond zal het afhangen of deze bewerking meer of minder diep moet zijn; komt geen harde laag voor, dan zal het „voortjes spitten" de minst kostbare zijn. Hierbij wordt langs de lijn de grond twee steek diep en één steek breed gewend. Aangezien de bovenvermelde veenvorming vooral op vochtige gronden plaats heeft, zoo zal tevens voor voldoende waterafvoer zorg gedragen moeten worden.

GRONDBEWERKING, WELKE HET ZAAIEN OF POTEN VOORAFGAAT.

Deze bewerking heeft ten doel aan het zaad een gunstig kiembed of aan het plantsoen een gunstige standplaats te verzekeren. De bewerking bij ontginning en die, welke het zaaien of poten voorafgaat, zal dus niet altijd scherp gescheiden kunnen worden.

De bewerking kan geheel of gedeeltelijk zijn. De eerste brengt groote kosten mede, die slechts zelden gerechtvaardigd zijn. Alleen in het geval, dat de grond een tijdlang als bouwland gebruikt wordt, zal een geheele bewerking op haar plaats zijn. Het tijdelijk gebruik van den grond als bouwland kan zijn, òf om direct voordeel uit den oogst te behalen, òf om den grond te verbeteren en de kosten daarvan geheel of gedeeltelijk door den opbrengst van den oogst te dekken.

Het tijdelijk gebruik als bouwland heeft het voordeel, dat de grond losser en onkruidvrijer wordt, vooral wanneer hakvruchten (koolrapen, aardappels, mangelwortels enz.) verbouwd worden; doch bij geene of onvoldoende bemesting, wordt de grond sterk verarmd, hetgeen vooral van beteekenis is voor die houtsoorten welke een vlakstrijkend wortelnet hebben.

Het tijdelijk gebruik als bouwland kan ook ten doel hebben, de jonge plantjes eenige beschutting te geven (grove dennen onder halmvruchten).

De kosten van bewerking zijn verschillend al naar de gesteldheid van de oppervlakte (voorkomen van bendgras, wortels van boomen, steenen enz.); gemiddeld kan bij bewerking tot 15 à 20 cM. diepte bij handenarbeid op 50 dagloonen per H.A. gerekend worden, terwijl het ploegen op dezelfde diepte 2 tot 6 werkdagen

vordert. Het eggen met een kettingegge vereischt ongeveer $1^1/_2$ werkdag.

De gedeeltelijke bewerking kan zijn strooksgewijs of plaatselijk.

Strooksgewijze bewerking. De breedte van de strooken, welke bewerkt worden, hangt af van de houtsoort, welke aangeplant zal worden, en van de gesteldheid van de grondoppervlakte. Wanneer de houtsoort in de jeugd langzaam groeit en veel neiging vertoont, om zich in takken te verdeelen, is het raadzaam, om de strooken niet te smal te nemen, daar anders het onkruid, hetwelk op de onbewerkte strooken groeit, spoedig de overhand heeft en de aangeplante houtsoort verdrukt. Bovendien ontwikkelen de boomen zich aan de randen der bewerkte strooken meer in de takken, daar zij meer licht en ruimte hebben, zoodat vele, doch smalle strooken, niet voeren zouden tot het doel, n.l. om slanke en takvrije stammen te kweeken.

De methode van Forstdirector Burchhardt om 2.60 M. breede bewerkte strooken te laten afwisselen met 1.40 M. onbewerkte strooken, speciaal met het oog op dennencultuur, acht ik voor onze toestanden niet onvoorwaardelijk aanbevelenswaard. Wel is waar wordt zoodoende slechts $^3/_5$ van den grond bewerkt en zijn de kosten ook slechts $^3/_5$ van die bij totale bewerking, maar bij den korten omloop, welke in de meeste gevallen voor den groven den hier te lande raadzaam is, wegen de nadeelen aan zulk een cultuurwijze verbonden niet hiertegen op. Wanneer men een lijn over de kronen der boomen trekt, welke op zulke strooken staan, dan zal men zien, dat deze naar beide zijden naar de onbewerkte strooken afhelt; de hoogte der boomen neemt naar den rand toe af, terwijl de takontwikkeling daarentegen sterker is; de gevormde houtmassa is niet kleiner, doch is niet zóó over den boom verdeeld, als voor ons doel het meest gewenscht is. Wanneer de omloop langer is, zoodat werkhout-productie het doel is, dan zal dit nadeel zich niet meer doen gevoelen, daar de randboomen dan bij de dunningen zullen vallen. — De breedte zal dus ook afhangen van de breedte der onbewerkte strooken. Is de laatste klein, dan kunnen ook de bewerkte strooken smal zijn, daar de aan te planten houtsoort dan spoedig het onkruid, op de onbewerkte strooken groeiende, zal onderdrukken, terwijl tevens reeds vroeg een kronensluiting tot stand komt. Zoo kunnen bij het planten van grove dennen zonder kluit (1 of 2 jarig) de onbewerkte strooken 0.70 M. à 1 M. zijn, terwijl de bewerking slechts over de breedte van één

steek (20 cM.) plaats vindt. Voor zilverdennen daarentegen, ofschoon zij zeer goed beschaduwing verdragen, zal een bewerking over een breedte van 1 M. minstens noodzakelijk zijn, daar deze houtsoort in de jeugd slechts zeer langzaam groeit. De eik, wanneer hij gezaaid en de larix, wanneer hij zeer jong geplant wordt, verlangen eveneens meer ruimte, daar zij weinig of geen beschaduwing verdragen.

Is de oppervlakte van den grond bedekt met hooge heide, dan dient deze, alvorens den grond te bezaaien of te bepoten, afgemaaid en zoo mogelijk (aan bakkers) verkocht te worden. Het afmaaien geschiedt het best met de in Gelderland gebruikelijke *heidezicht*. Deze heeft den vorm van een halve maan en bezit een verdikten rug, waardoor de slag krachtiger is. Zij wordt met de rechterhand gevoerd. De bossen worden met een dunne strooband van 1½ M. omvang gebonden. Gewoonlijk wordt per gebonden bos 2½ ct. betaald, terwijl de bakkers gemiddeld 4 ct. geven. Kan men op deze wijze de heide niet verwijderen, dan dient zij te worden afgebrand, waartoe men vergunning van het gemeentebestuur moet aanvragen. Het branden moet plaats hebben bij stil weder en 's morgens vroeg begonnen worden, opdat men zeker zij, dat vóór den avond het vuur geheel uitgedoofd zij. Steeds moet tegen den wind in gebrand worden, daar men anders het vuur niet meester blijft en dit geheele plekken overspringt, die dan later nagebrand moeten worden, hetgeen dikwijls niet dan met veel moeite kan geschieden, daar de heidetop vaak reeds verzengd is en niet meer vlammen wil.

Voor voldoend toezicht moet natuurlijk gezorgd worden. Is er gevaar, dat de vlam in een naburig bosch, heide of veen zal overslaan, dan is het raadzaam aan de bedreigde zijde, den grond op minstens 4 M. breedte van de plag te ontdoen. Dit afplaggen kan met de *plaggenschop*, *plaggenhak* of *plaggenzicht* geschieden. Met het laatste werktuig kan de plag dunner afgeslagen worden; ook is het afmaaien der heide dikwijls reeds voldoende.

Raadzaam is het, het branden in den herfst te verrichten, opdat de asch worde uitgeloogd en de bij het branden optredende teerproducten worden ontleed. Veelal treft men op heidegronden kussens van mos aan; deze zijn vooral bij het zaaien hinderlijk, daar het zaad er op blijft liggen en òf in het geheel niet ontkiemt òf, wanneer dat wel het geval is, de wortel der kiemplant niet in den grond kan dringen, zoodat de jonge plant bij gebrek

aan voedsel sterft. Het verwijderen dier kussens geschiedt het best met een sterke mestvork; is de heide er boven afgebrand (zij zelven branden niet, daar zij te vochtig zijn) dan zullen die kussens doorgroeid blijken te zijn met veerkrachtige, houtachtige heidestengels, zoodat het eggen gewoonlijk weinig effect heeft.

Ander onkruid kan meestal niet door afbranden verwijderd worden, daar er veelal voldoende zaad hiervan in den grond aanwezig is of de wortels van de afgebrande planten opnieuw uitloopen en dan in den, door de asch vruchtbaar gemaakten grond een weligen plantengroei te voorschijn roepen. Er is geen ander middel om het onkruid te onderdrukken dan door den grond minstens één steek diep om te spitten of het onkruid meermalen af te maaien. Wat de kosten der strooksgewijze bewerking betreft, zoo kan het ploegen van een H.A. in strooken van 1 M. breed op een onderlingen afstand van $1^1/_2$ M., in $1^1/_4$ à $2^1/_2$ werkdag verricht worden; het één steek diep spitten van dezelfde breedte in 30 werkdagen, terwijl het spitten van 1 steek breede en 2 steek diepe voortjes op 1 M. onderlingen afstand 1 dagl. per 300 strekkende meter, dus c^a. 33 werkdagen per H.A. kost.

De plaatselijke bewerking bepaalt zich tot de bewerking van een vlakte van 0.04—0.25 M^2. oppervlakte op de plaats, waar gepoot of gezaaid zal worden.

Deze wijze van bewerking is o. a. zeer doelmatig, wanneer grond, waar beudgras, helm of riet sterk woekert, bepoot moet worden. Het is dan niet raadzaam den grond strooksgewijs te bewerken, daar dan òf de strooken zeer breed moeten zijn, waardoor de kosten zeer hoog zouden komen, òf bij smallere strooken de planten gevaar liepen door het onkruid verstikt te worden. De plekken worden b.v. 1 M^2. groot genomen, geheel van onkruid gezuiverd en eenigszins opgehoogd met den naastliggenden grond. De afstand dier plekken onderling regelt zich naar de houtsoort en naar den grond, maar zal in de meeste gevallen 1 M. niet moeten overschrijden.

Een plaatselijke bewerking kan ook bij ontginning toegepast worden, door per H.A. even zooveel kuilen te laten graven en weer vol te werpen, als er boomen tegen het einde van den omloop aanwezig zullen zijn. De grond wordt zoodoende doorbroken en voor lucht en water toegankelijk gemaakt, terwijl de kosten niet zeer hoog zijn. Het bosch zal echter een ongelijken stand verkrijgen, daar de boomen op den losgemaakten grond veel sneller zullen

groeien dan die, welke op onbewerkten grond staan; de laatste zullen dus de rol van onderhout vervullen of grootendeels bij de dunningen vallen. Deze wijze van bewerking is dus meer geschikt voor gemengde bosschen dan voor bosschen van ééne houtsoort, welke met een korten omloop behandeld worden (grove den voor mijnhout). Ook het maken van pootgaten, speciaal voor heesters, is een plaatselijke bewerking. Gewoonlijk wordt het pootgat veel ruimer gemaakt dan voor den voet van den heester strikt noodzakelijk is, waardoor dus tevens de grond over grooter uitgestrektheid losgemaakt wordt. Men houde hierbij in 't oog, dat bij het invullen van het pootgat de bovenste plag onderin komt, daarop de groote massa van den ondergrond, terwijl de humus-bevattende bovengrond bewaard moet worden, om tusschen de plantenwortels verkruimeld te worden.

In sommige gevallen kan men met voordeel gebruik maken van een *hak* in plaats van een schop voor het bewerken van strooken of plekken, vooral wanneer de bewerking slechts oppervlakkig geschieden zal, b.v. tot het gereed maken van den grond voor zaad, hetzij bij natuurlijke bezaaiing, hetzij bij het onderbouwen van bestaande bosschen door middel van zaad. Aangezien de hak smaller is en meer loodrecht in den grond dringt dan de schop, zoo wordt de grond ook meer verkruimeld en niet, zooals bij ondiepe bewerking met de schop maar al te vaak geschiedt, de oppervlakte omgeplagd.

Plaatselijke bewerking kan alleen door handenarbeid geschieden.

HOOFDSTUK III.

AANLEG EN INSTANDHOUDING VAN BOSSCHEN.

Zoowel de aanleg als ook de instandhouding van bosschen kan op twee verschillende wijzen plaats hebben, n.l. kunstmatig en door de natuur.

De keuze tusschen beide wordt door de volgende factoren bepaald:

a. Kosten. Wanneer de oppervlakte en ligging van den grond er zich toe leenen en de arbeidsloonen hoog zijn, terwijl de aan te kweeken houtsoort de natuurlijke bezaaiing begunstigt, is deze wijze van aanbouw de minst kostbare.

b. Ligging en gesteldheid van den grond. Wanneer natuurlijke bezaaiing toegepast zal worden, mag de oppervlakte van den grond niet met dicht struikgewas of onkruid bedekt zijn, daar dit de jonge planten zou onderdrukken; ook mag geen grijze laag in den grond voorkomen, daar in dat geval de jonge planten door gebrek aan voedsel te gronde zouden gaan.

Wanneer een bewerking van den grond noodig is, wegens het voorkomen van harde lagen of te groote vochtigheid, zal de kunstmatige aanbouw de voorkeur verdienen.

c. Houtsoort. Van grooten invloed op de wijze van aanbouw is de houtsoort zelf. Sommige soorten toch worden niet door zaad voortgeplant, hetzij, omdat zij geen kiemkrachtig zaad voortbrengen, hetzij, omdat de jonge zaadplanten zoo teer zijn, dat het doel veel spoediger door het poten van stekken, worteluitloopers of afleggers bereikt wordt (b.v. populier, wilg en iep). Andere brengen slechts met groote tusschenpoozen een voldoende hoeveelheid zaad voort (beuk, eik, els, esch, grove en fijne den en kastanje). Door bij deze een natuurlijke zaaiing te beproeven, zou men maken dat de aan te bouwen vlakte gedurende dien tijd geen rente opbracht, maar bovendien zouden daarvoor dikwijls bosschen moeten blijven staan, welke niet meer zooveel in waarde toenemen, als de rente van het in bosch belegde kapitaal bedraagt, of wel, een stoornis in het boschbedrijf zou er een gevolg van kunnen zijn, daar bosschen ter wille van de natuurlijke bezaaiing aangehouden moeten worden, welke, om een natuurlijke opvolging der ouderdomsklassen mogelijk te maken, vallen moesten. Een ander bezwaar tegen natuurlijke bezaaiing leveren de houtsoorten, welke geen of weinig schaduw verdragen, en waarvan de zaden niet gevleugeld zijn, zoodat het aantal zaad- of moederboomen per H.A. groot moet wezen.

d. Gelijkmatige stand. Daar op de bezaaiing door de natuur door den mensch slechts een zeer geringen invloed uitgeoefend kan worden, zoo zal het in de meeste gevallen onmogelijk zijn, om de juiste graad van dichtheid der bezaaiing te verkrijgen, zoodat òf gedund moet worden, wat slechts kosten meebrengt, daar de opbrengst gewoonlijk geen waarde heeft, òf bijgeboet, dat nog veel kostbaarder is.

e. Wat ook zeer tegen aanleg door natuurlijke bezaaiing pleit, is de praktische onmogelijkheid, om gemengde bosschen te verkrijgen. Wanneer toch een gemengd bosch, want dat dient in alle

gevallen voorhanden te zijn, een nieuwe cultuurvlakte zal aanzaaien, zullen de houtsoorten, die het gunstigst toegerust zijn om hun zaad ver te verspreiden, zich het meest vermenigvuldigen; ook zullen de snelgroeiende die houtsoorten, welke langzaam groeien en geen schaduw verdragen, (eik) verdrukken. Voor instandhouding is eveneens natuurlijke bezaaiing, bij gemengde bosschen, weinig geschikt. Uit het voorgaande blijkt, dat hier te lande de aanleg en instandhouding, maar vooral de eerste, door een natuurlijke bezaaiing niet op haar plaats is, te meer, daar de houtsoorten, die hiervoor het meest geschikt zijn (de beuk en fijne den), niet voor aanbouw in 't groot in aanmerking komen.

Kunstmatige aanbouw.

De kunstmatige aanbouw der bosschen kan zoowel door zaaien als door poten plaats vinden; bij de keuze hiertusschen moet men zich laten leiden door de volgende overwegingen:

a. Het zaaien is, vooral wanneer het zaad goedkoop is en er geen grondbewerking behoeft plaats te hebben, minder kostbaar, doch het poten is zekerder.

b. Gepoote bosschen zijn bij gelijktijdig gezaaide eenigen tijd in groei vooruit, maar bij zwaarder plantsoen mag men volstrekt niet den vollen ouderdom als voorsprong rekenen, daar het verpoten (door verlies van wortels) steeds een stuiting in den groei meebrengt. Op sommige gronden kan het voor den groei van de houtsoort gewenscht zijn, dat zij door zaaiing wordt aangebouwd, daar er dan geen verlies van den penwortel plaats heeft (eik op minder frisschen grond).

c. Bij gezaaide bosschen zijn de vooropbrengsten steeds grooter, maar de netto-geldelijke opbrengst daarvan dikwijls zeer gering. Waar echter een goede afzet van de lichtere sorteeringen te verwachten is, kan ook door het poten op geringen afstand hierin worden voorzien (hopstangenteelt in N.-Brabant).

d. De ligging en gesteldheid van den grond oefenen een zeer grooten invloed op de keuze tusschen zaaien en poten uit. Is de grond om de een of andere reden bewerkt, dan zal het poten meestal de voorkeur verdienen. Op gronden, welke aan opvriezen onderhevig zijn, zal het poten ook te verkiezen zijn, daar de gezaaide plant in het tijdperk vóór den eersten winter niet zulke diepgaande wortels maakt, dat deze het uitvriezen voorkomen. Op sterk aan wind blootgestelde gronden is het beter om te zaaien, daar hier de stand van den boom door de diepgaande wortels, welke

door geen verpoten verwijderd zijn, vaster is; op gronden echter, welke een losse oppervlakte hebben, die door den wind in beweging gebracht kan worden (duinen, zandverstuivingen en stuifveen), is het zaaien zonder aanwending van buitengewone middelen niet uitvoerbaar, zoodat hier eveneens het poten regel zijn moet. Hetzelfde geldt van steile hellingen, waar het zaad en zelfs de jonge, weinig bewortelde planten zouden kunnen wegspoelen door sneeuw- of regenwater. Is de grond daarentegen zeer steenachtig, dan zal het zaaien beter resultaten geven, daar dan de ontwikkeling van de wortels de structuur van den grond beter kan volgen, terwijl bij het poten zeer licht het wortelnet een onnatuurlijke ligging verkrijgt. Wanneer men de kans loopt, dat het zaad door vogels, muizen of dassen verwijderd zou worden, is het eenige middel, om een regelmatigen stand van het bosch te erlangen, den grond te bepoten.

f. Ten slotte is, zooals ik reeds eerder opmerkte, de houtsoort van grooten invloed op de wijze van aanbouw:

1°. laten sommige houtsoorten zich niet of moeielijk door zaad voortplanten (populier, wilg, iep),

2°. vereischen sommige houtsoorten in de jeugd veel zorg, zoodat zij beter in een kweekerij geteeld worden, en

3°. verdragen sommige houtsoorten het verpoten beter dan andere, zoodat zij ook op later leeftijd nog verplantbaar zijn, hetgeen vooral voor wegbeplanting van veel belang is.

e. Gemengde bosschen, vooral wanneer het aantal houtsoorten uitgebreid is, kunnen beter door poten dan door zaaien aangelegd worden, omdat dan aan de eischen, welke iedere houtsoort stelt, beter voldaan kan worden en dus ieder individu op de voor hem meest geschikte standplaats gebracht en de verhouding tusschen de individuen van iedere houtsoort beter geregeld kan worden. Tevens is het mogelijk een langzaam groeiende houtsoort door een voorsprong in de lengte tegen een sneller groeiende te beschermen.

AANBOUW VAN BOSSCHEN DOOR ZAAIING.

Inzamelen van het zaad. Zelden zal de houtteler in staat zijn het zaad van alle houtsoorten, die hij wenscht aan te planten, in voldoende hoeveelheid of qualiteit zelf te winnen. Vandaar dat hij zich tot dat doel moet wenden tot solide firma's, die zich speciaal op het winnen van zaad toeleggen.

Kan men echter het zaad zelf winnen en bewaren, dan is dit steeds aan te raden, daar men dan met de herkomst er van bekend is, hetgeen bij gekocht zaad nooit het geval is. En toch, dat een goede zaadkeuze van het hoogste belang is, daarvan is men in den landbouw reeds lang overtuigd; in de houtteelt wordt die kwestie echter nog te gering geacht, waarvoor misschien wel redenen zijn aan te wijzen:

1°. Is de groeitijd van landbouwgewassen slechts een of enkele jaren in tegenstelling van die van de woudboomen, welke veelal eenige menschenlevens bereikt hebben vóór zij zaad voortbrengen, zoodat degene, die de boomen gezaaid heeft, gewoonlijk hun verdere ontwikkeling niet kan gadeslaan, terwijl berichten omtrent de herkomst van het zaad, waaruit bestaande bosschen zijn voortgekomen, uiterst schaarsch zijn. 2°. Kan men uiterlijk aan het zaad zijn afkomst en afstamming niet herkennen. Toch is men m. i. wel gedwongen erfelijkheid ook in het zaad aan te nemen; hoe toch is het anders verklaarbaar, dat men in verschillende streken van ons land, waar het onderscheid in klimaat toch wel geen overwegenden rol zal spelen, onder dezelfde uiterlijke omstandigheden opgegroeide, opgaande eikenbosschen aantreft, waarvan sommige slechts slanke stammen vertoonen, terwijl de boomen van andere zich reeds kort bij den grond in takken verdeelen? Of, dat men in den Zuid-Oosthoek van Gelderland zooveel slechte grove dennenbosschen vindt, die door opslag ontstaan zijn en waarvan het zaad afkomstig is van gewoonlijk zeer slecht verpleegde bosschen, die ontijdig manbaar zijn geworden. Het is niet doenlijk deze kwestie tot een oplossing te brengen, zoolang niet meer gelet wordt op de afstamming van het zaad en de resultaten daardoor verkregen.

Moge nu al de gevolgen van een juiste zaadkeus niet onmiddellijk te constateeren zijn, zoo is het toch in alle gevallen raadzaam, het zaad van die boomen te nemen, die voor alle dingen gezond zijn, van middelbaren leeftijd en in niet al te gedrongen stand en op krachtigen grond opgegroeid zijn. Alvorens het zaad volkomen rijp is, moet het inzamelen niet plaats hebben, vooral niet van die houtsoorten, waarvan het zaad aan den boom blijft hangen (Ahorn's, esch, hagebeuk, enz.).

De eikels van de beide hier te lande voorkomende eikensoorten, Zomereik of Steeleik (Quercus pedunculata) en Wintereik of Steeneik (Quercus sessiliflora) zijn niet gemakkelijk van elkander te herkennen. Gewoonlijk zijn de eikels van Q. pedunculata een weinig

langwerpiger cilindrisch dan de buikige en kortere eikels van Q. sessiliflora, maar de vorm en grootte kan zoo afwijken, zelfs bij naast elkander staande stammen, dat het niet goed mogelijk is deze soorten aan de afgevallen eikels te onderkennen. Zijn de eikels nog in het vruchtnapje vervat, dan kan men ze herkennen aan den langen steel bij Q. pedunculata, terwijl die van Q. sessiliflora geheel of bijna ongesteeld zijn. De eikels van de Amerikaansche eikensoorten: Quercus rubra en coccinea, kan men herkennen aan de meer donkere kleur en meerdere grootte van de eerste, terwijl die van de laatste platter en kleiner zijn dan de inlandsche soorten en tevens een scherp puntje dragen.

De inlandsche eikels worden in den herfst rijp en vallen af; de eerst afgevallene zijn meestal wormstekig en voor den uitzaai onbruikbaar. Het inzamelen geschiedt door samenrapen. Gemiddeld wordt *f* 1 à *f* 1.20 per H.L. betaald. Iedere 3—5 jaar brengt de eik overvloedig zaad voort.

De zaden van den beuk (Fagus Sylvatica) zitten bij tweeën in de lederachtige vruchtwand, bij het rijp worden opent deze zich en vallen de zaden op den grond, waar zij door samenharken en vegen verzameld kunnen worden. Aangezien zoodoende een groote massa bladen en vuilnis mee opgenomen wordt, worden de beukenoten over twee verschillende zeven gezift, zoodat de eene zeef al het fijnere stof enz., de andere alleen de beukenoten doorlaat. Van zeer oude boomen is het zaad gewoonlijk niet kiemkrachtig.

Het zaad van de berk is gevat in katjes, die tusschen Augustus en October rijp worden. De katjes worden boven een zak afgestroopt, zoodat het zaad en de dekschubben gemengd in den zak terecht komen. Het is raadzaam het inzamelen bij droog weder te verrichten, daar het zaad anders begint te broeien.

Het zaad, vervat in de katjes, welke reeds in het begin van Augustus bruin worden, is evenals dat, hetwelk gedurende den winter blijft hangen, gewoonlijk loos.

Het zaad van de inlandsche berkensoorten: Ruige berk (Betula verrucosa) en zachtharige berk (Betula pubescens), is van elkander te onderscheiden doordat dat van de eerste soort breede vleugels heeft, terwijl hierbij ook de zijlippen van de drielippige, puntige dekschubben teruggebogen zijn, hetgeen bij B. pubescens nooit het geval is.

Het elzenzaad is vervat in kegels, elzenproppen genaamd, en is rijp in November, hetgeen men bemerken kan aan zijn bruine

kleur. Vanaf December, vooral na flinke vorst, valt het zaad gedurende den geheelen winter uit. De proppen worden vóór dat zij zich openen afgeplukt. Het zaad kan ook opgevischt worden van de oppervlakte van slooten enz., waarlangs elzen groeien, en wordt dan òf direct uitgezaaid, na eerst oppervlakkig te zijn afgedroogd, òf in potten met water bewaard. Het zaad van Alnus glutinosa, zwarte els, is donkerder en minder sterk gevleugeld dan dat van Alnus incana, grijswitte els.

De vrucht van den esch (Fraxinus excelsior) is gevleugeld en hangt in trossen aan den boom tot tegen het voorjaar. Men kan het zaad winnen door de trossen af te breken of te slaan.

De ahornsoorten hebben eveneens gevleugelde vruchten, die paarsgewijze aan een steel bevestigd zijn. Men kan de vruchten plukken na afval der bladen, (die van den eschdoorn blijven het langste hangen). De spitsahorn (Acer platanoides) heeft platte vruchten en de vleugels maken een stompen hoek met elkander.

De eschdoorn of bergahorn (Acer pseudoplatanus) heeft kogelvormige vruchten, die aan de zijden, waar zij aan elkander grenzen, afgeplat zijn. De vleugels vormen een scherpen hoek met elkaar. De vruchten van de veldahorn, Spaansche aak (Acer campestre) zijn plat en behaard (de vleugels niet) terwijl de vleugels ongeveer in elkaars verlengde staan.

Het zaad van de linde is besloten in nootjes, die 4—5kantig zijn, hetgeen bij de zomer- of grootbladige linde (Filia grandifolia) duidelijker is dan bij de winter- of kleinbladige linde (Filia parvifolia). Die van de eerste zijn ook grooter dan die van de laatste soort. De nootjes, ten getale van 4 of 5, zijn van een gemeenschappelijken vleugel voorzien. Men kan ze van den grond oplezen, na den afval in September. Van de winterlinde blijven de nootjes op beschutte plaatsen soms gedurende den voorwinter aan den boom hangen.

De zaden van de acacia (Robinia pseudoacacia) zijn in peulen gevat, die in trosjes aan den boom hangen en afgeplukt moeten worden na het afvallen der bladen. De zaden kan men door uitdorschen der peulen verkrijgen. Het zaad van hakhout is veelal klein van stuk en bezit weinig kiemkracht. (Jaarlijks overvloedige zaadproductie).

De hagebeuk brengt gevleugelde vruchten voort, welke in trossen vereenigd zijn. De vleugels zijn speervormig. — Men kan de vruchttrossen na October afslaan of afplukken en het zaad door

dorschen en wannen van de vleugels bevrijden. — Jaarlijks wordt gewoonlijk rijkelijk zaad voortgebracht.

Wilde- of Paardenkastanje (Aesculus hippocastanum).

De vrucht is in een groenen bolster besloten, welke in 3 deelen openspringt en den inhoud laat vallen, die dan bijeengeraapt kan worden. Jaarlijks wordt een voldoende hoeveelheid vrucht voortgebracht.

Tamme- of Edelkastanje (Castanea vesca) bezit eveneens een in een groenen bolster (met veel doorns bezet) besloten vrucht. Gewoonlijk zijn twee vruchten in één bolster vereenigd; ook deze springt open en laat de vrucht vallen. De productie is zeer afhankelijk van het weder in het voorjaar. De in den handel voorkomende kastanjes (marons), zijn uit zuidelijke streken van Europa afkomstig en dikwijls geroosterd, om te verhinderen, dat ze kiemen. Ze zijn dus voor zaaiing ongeschikt.

De kegels van den groven den (Pinus Sylvestris) worden rijp in den herfst van het tweede jaar na het bloeien. Zij worden geplukt na November, of beter nog later tot in den nawinter, nadat er een flinke vorst overheen is gegaan, waardoor zij beter openspringen bij het drogen. Zelfs doet de vorst de kegels opengaan zoodat het zaad er uitvalt.

Het zaad van jonge en van zeer oude boomen is meestal loos; dat van boomen, op zeer armen grond gegroeid, is klein en levert zwakke planten.

Van den fijnen den (Picea excelsa) zijn de kegels reeds in den herfst na het bloeien rijp en kunnen tot in Maart geplukt worden. De fijne den draagt reeds vroeg kegels, vooral op grond, welke hem niet past; maar het zaad, daarin vervat, is niet kiembaar of levert slechts weinig levenskrachtige planten.

De kegels van den Lariks (Larix europaea) worden in den herfst rijp, maar kunnen tot in den nawinter geplukt worden, daar zij het zaad eerst in het voorjaar laten vallen. Jonge boomen brengen veel loos zaad voort. Men dient bij het inzamelen goed toe te zien, dat geen oude, ledige kegels geplukt worden, daar deze soms nog 3 jaar lang blijven hangen. Zij kunnen herkend worden aan de donkerder kleur en aan het openstaan der schubben.

De kegels van Oostenrijksche den (Pinus Laricio austriaca), Weymouthden (P. Strobus), Zeeden (P. Pinaster) en Bergden (P. montana uncinata) worden eerst rijp in den herfst van

het tweede jaar. Zij kunnen in den winter ingezameld worden, behalve die van den Weymouthden, die spoedig na het rijp worden het zaad laat vallen. De zaden, welke in een kegel besloten zijn, komen in de natuur meest allen eerst in het voorjaar vrij, doordat de dekschubben door de warmte hun vochtigheid verliezen. Wil men dus de zaden uit de ingezamelde kegels verkrijgen, dan moeten deze kunstmatig van hun vochtigheid bevrijd worden. Bij den els, Oostenrijkschen den en Weymouthden heeft dit reeds plaats, wanneer de kegels op een ruimen, luchtigen, drogen zolder bewaard en niet te hoog opgestapeld worden, hoewel het bij kamertemperatuur (12° C.) volkomener en vlugger gaat. De kegel van den zilverden valt eveneens van zelve uiteen. Bij de andere kegeldragende houtsoorten is een hoogere warmtegraad noodig. De kegels van den fijnen en groven den springen open, wanneer zij aan de zonnewarmte worden blootgesteld. Men kan ze daartoe op een doek dun uitspreiden en door omroeren van het zaad bevrijden; heeft men echter grootere hoeveelheden te verwerken, dan is een zoogenoemde „lessenaar" meer doelmatig. Deze lessenaar (fig. 15) bestaat uit een platte kist zonder deksel, van voren 30, van achteren 15 cM. hoog; de bodem ligt hellend naar voren; een tweede bodem van duivelatjes, of nog beter van gegalvaniseerd ijzergaas van $^1/_2$ duims mazen, ligt eveneens naar voren, eenigszins hellend, maar minder dan de onderste bodem. Aan de voorzijde zijn in den opstaanden zijwand een paar, met een schuif versluitbare openingen aangebracht, om het zaad, dat door den bovensten bodem op den ondersten valt, te kunnen wegnemen. Om de kegels en het zaad tegen regen en dauw te beschermen, moet het toestel met een dek van waterdicht zeildoek bedekt kunnen worden, dat zoo bevestigd moet worden, dat de wind het niet kan oplichten. De voorzijde wordt naar het Zuiden gericht. Bij het vullen moet men er op bedacht zijn, dat de kegels bij het opengaan, een c^a. 2maal grootere ruimte innemen, dan de gesloten kegels, bovendien moet de laag kegels niet te dik (2 à 3 hoog) genomen worden, daar het anders te lang duurt, voor zij allen leeg zijn. Door gedurig omroeren bevordert men het uitvallen van het zaad. Al het zaad wordt zoodoende niet uit de kegels verkregen, daar de onderste dekschubben

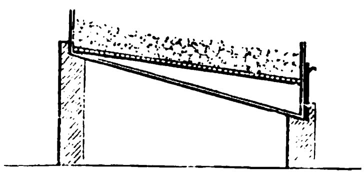


Fig. 15.

niet opengaan; dit is echter een voordeel in plaats van een nadeel, daar het zaad, dat onder in den kegel besloten is, kleiner van korrel, dikwijls mismaakt of zelfs loos is. Een nadeel van eenigszins meer gewicht, is het feit, dat men zoodoende niet het zaad kan winnen, bestemd voor den uitzaai in het voorjaar, daar men het niet tijdig genoeg kan hebben, zoodat men niet versch zaad, maar zaad, dat één jaar oud is, zaaien kan. Hier staat echter tegenover, dat men 1° de herkomst van het zaad weet, 2° alleen de best gevormde kegels tot het winnen gebruiken kan, 3° het zwaarste en dus het beste zaad uit de kegels verkrijgt.

Een zeer onverstandige wijze van zaadwinnen uit de kegels, is het drogen daarvan in een bakkersoven. Men heeft hier volstrekt geen controle over de temperatuur, die meestal veel te hoog is, terwijl bovendien het uitgevallen zaad veel te lang aan die hooge temperatuur wordt blootgesteld. Meer fabriekmatig kan men het zaad winnen, door de kegels bloot te stellen aan door stoom of vuur verhitte lucht, waarbij de warmtegraad voor fijnen den tusschen 14 en $16^1/_2$° C. en voor groven den tusschen $16^1/_2$ en $22^1/_2$° C. gehouden wordt; het uitgevallen zaad komt op steenenplaten terecht, waarover een koude luchtstroom strijkt, zoodat het dadelijk aan den nadeeligen invloed van de hitte onttrokken wordt.

Wanneer men larixzaad op deze wijze behandelen wilde, dan zou de temperatuur te hoog moeten zijn, daar de kegels anders alleen aan den punt zouden opengaan, en het zaad daardoor zeer aan kiemkracht zou verliezen. De kegels worden daarom in ronddraaiende cilinders gebracht, welke van binnen van scherpe lijsten voorzien zijn, zoodat zij ten deele verbrijzeld worden.

De gevleugelde zaden der naaldhoutsoorten worden voor het zaaien van de vleugels ontdaan, daar de zaaiing anders ongelijk zou uitvallen, aangezien de losgelaten vleugels, die lichter zijn, zich boven in het zaaivat zouden verzamelen, terwijl het gevleugelde zaad niet gemakkelijk op den grond komen en eerder door vogels gevonden worden zou. Van den groven den wordt het zaad door de vleugels tangvormig, van den fijnen den daarentegen lepelvormig omvat. De vleugels kunnen gemakkelijk van het zaad gescheiden worden, door het gevleugelde zaad in half gevulde zakken te dorschen, of door het op een hoop te brengen, met water te besprenkelen, duchtig om te roeren en zóó warm te laten worden, dat men het juist even voelen kan, als men de hand in den hoop steekt. Daarna gooit men den hoop uit elkander en laat het zaad

aan de lucht drogen. De vleugels kan men door wannen verwijderen, terwijl hierbij tevens de looze korrels afgescheiden worden.

De vleugels van zilverden- en larixzaad zijn veel inniger met de korrels vergroeid, zoodat zij dan ook slechts door het passeeren van twee hooggestelde pelsteenen afgescheiden kunnen worden.

De vleugels van het zaad van den esch, ahorn en iep worden niet verwijderd; trouwens deze zaden worden wel nooit in het groot uitgezaaid, terwijl in de kweekerij het zaaien van de gevleugelde zaden geen bezwaar oplevert. Het zaad van den hagebeuk kan men door wrijven en zeeven van den vleugel verwijderen.

Bewaren van het zaad. De meeste boomzaden, maar vooral de grootere, zijn niet rijp, wanneer zij afvallen, d. w. z. zij zijn niet geschikt om terstond te kiemen en een plant voort te brengen. Integendeel, zij behoeven een korteren of langeren tijd om „na te rijpen". Gedurende dien tijd verliezen zij een gedeelte van hun vochtigheid; worden zij dan hoog opgestapeld, zoo beginnen zij te broeien en te beschimmelen en verliezen een groot gedeelte van hun kiemkracht. De ingezamelde zaden moeten dus zoo mogelijk op een luchtigen zolder hoogstens 5—8 cM. hoog opgestapeld worden, en gedurende een of twee weken dagelijks 2- of 3maal omgezet worden met een hark. Na dien tijd kan men ze dikker leggen, en is eenmaal omroeren per dag voldoende. Gewoonlijk is in 4 à 6 weken het narijpen geëindigd en kunnen de zaden alsdan verder bewaard worden. Vooral eikels, kastanjes, beukenoten, zilverden, berk, hagebeuk en iepenzaad, het vroeg gewonnen zaad van ahorn en esch moeten op deze wijze behandeld worden, zal men niet het grootste gedeelte er van door beschimmelen en verrotten verliezen.

De zaden van meidoorn en lijsterbes kunnen of gedroogd, of het gemakkelijkst in een vat met water bewaard worden; het vruchtvleesch begint te rotten en de zware pitten zakken op den bodem en kunnen door wasschen en zeeven tegen het voorjaar voor het zaaien toebereid worden. Wanneer men bedenkt dat warmte, lucht en vochtigheid de voorwaarden zijn waaronder het zaad kiemt, dan volgt daaruit, dat voor het doelmatig bewaren deze drie factoren buitengesloten moeten worden. Toch kan men niet tot in het oneindige de boomzaden bewaren, zonder dat het kiemvermogen verloren gaat; integendeel, de meeste zaden houden het slechts zeer kort, zoodat eikels, beukenoten, slechts één winter bewaard kunnen worden, en het zaad van iep, berk, larix, zilverden en els na een half jaar reeds veel van zijn kiemkracht verloren heeft.

Wanneer het acaciazaad in de peul, en dat van grove en fijne den met de vleugels bewaard wordt, kan de kiemkracht langer bewaard blijven, zoodat grove dennenzaad, dat hoogstens 3 en fijne dennenzaad, dat hoogstens 5 jaar oud is, nog bruikbaar is, maar onregelmatig opkomt.

Wanneer slechts kleine hoeveelheden zaad bewaard moeten worden, dan doet men het best, om ze in grove zakken aan ijzerdraad (tegen muizen) aan den zolder op een luchtige plaats op te hangen. Wanneer ze te droog of te warm hangen, vermindert het kiemvermogen; vooral beukenoten zijn hiervoor gevoelig. Het bevriezen hindert in geen enkel opzicht.

Heeft men grootere hoeveelheden te bewaren, dan is het raadzaam het zaad op een leemen deel te brengen, en daar gedurende den winter minstens éénmaal per week om te zetten. Kan men op deze wijze geen ruimte genoeg daarvoor afzonderen, dan dient het zaad buitenshuis bewaard te worden. Hiertoe kan men verschillende wegen inslaan, b.v. om een boom of paal wordt een cirkel getrokken, de ruimte daarbinnen opgehoogd met den grond welke uit een greppel komt, welke om den omtrek gegraven wordt. Deze greppel dient om het regenwater op te vangen dat bovendien afgeleid moet kunnen worden en tevens om muizen te keeren, om welke reden de wanden steil gemaakt worden. Op 30 cM. binnen den eersten cirkel wordt een tweede getrokken en daarbinnen de grond goed vastgestampt en op den omtrek van dezen binnensten cirkel een korf van takken en in den grond geslagen staken gevlochten. De bodem en de wand van den cilindrischen korf worden met droog mos of haksel belegd ter dikte van 10 cM. en de overgeblevene ruimte met de eikels, beukenoten enz. gevuld. Vervolgens wordt nog een laag mos of haksel daarover gespreid en het geheel met een kegelvormig dak van riet, stroo, heide of brem gedekt om het regenwater af te keeren. Dit dak moet zoover oversteken, dat het afdruipende water in den greppel valt. Voor de bekleeding van den wand is haksel niet gemakkelijk, zoodat men daartoe het best mos gebruikt; in geen geval stroo, daar dit te veel samenpakt en vocht aantrekt, hetgeen juist vermeden dient te worden. Deze wijze van bewaren geeft, wanneer zij goed uitgevoerd wordt, zeer goede resultaten, maar het is niet mogelijk om tusschentijds de toestand der eikels te controleeren. Komen zij er niet volmaakt nagerijpt en uitgezweet in, dan beginnen zij te broeien en te kiemen en men vindt in het voorjaar één groote

klomp eikels welke allen dooreen zijn gegroeid, zoodat zij niet kunnen worden ontward, zonder de wortels te beschadigen. Een andere wijze van bewaren is die in open greppels. Deze worden 2 à 3 M. breed en 30 cM. diep genomen en van een dak voorzien, dat zoo hoog is, dat men er onder werken kan om de eikels te „verschieten", hetgeen c^a. 20 maal per winter geschieden moet. Om dit verwerken gemakkelijk te maken, wordt de greppel en het dak één Meter langer genomen dan voor de hoeveelheid zaad noodzakelijk zou zijn. De beide eindgevels worden het doelmatigst zóó gemaakt, dat zij kunnen worden weggenomen, waardoor men licht onder het dak krijgt. Voor het aanleggen van zulk een greppel kiest men een drogen grond uit en maakt rondom een afwateringsgreppel voor het van het dak komende water; ook is het raadzaam de zijgevels schuin te plaatsen, opdat ook het hiervan komende regen- en sneeuwwater kunne afvloeien. Men kan de soliditeit van het dak zóó maken, dat dit vele jaren achtereen dienst kan doen. Tegen het zoogenaamde inkuilen bestaat het bezwaar, dat men eveneens niet den toestand der zaden kan nagaan, terwijl dikwijls te groote vochtigheid van den grond oorzaak is dat de zaden kiemen en bovendien kunnen muizen zeer moeielijk geweerd worden, tenzij men een deklaag van fijn droog zand aanbrengt.

Nog een andere wijze van bewaren is die in droog zand, binnen of buitenshuis, in het laatste geval op een koele plaats. Dit heeft het voordeel, dat eikels en beuknoten vooral niet te veel uitdrogen, hetgeen voor het bewaren van het kiemvermogen en ook voor het regelmatig kiemen schadelijk zou zijn. Het bewaren van eikels onder water in een put b.v. heeft niet altijd het gewenschte gevolg.

De zaden, welke een jaar over in den grond liggen, alvorens te kiemen, zooals esch, ahornsoorten, hagebeuk, linde, Pinus cembra, meidoorn, kunnen in smalle greppels bewaard worden, die met droog mos of blad bedekt worden.

Onderzoek naar de hoedanigheid van het zaad. Veelal kan men, afgaande op den vorm, de kleur, het vochtigheidsgehalte en den reuk, reeds een oordeel over de kwaliteit van het zaad vellen. Heeft men toch rimpelige eikels of beuknoten met holle ingevallen zijkanten, dan kan men zeker zijn, dat de zaden door droogte geleden hebben. Doch ook een vorm, afwijkende van den normalen, doet een minder goede hoedanigheid van het zaad vermoeden. Soms zijn de zaden door insecten uitgevreten, „wormstekig". Zijn zaden te vochtig bewaard geweest, zonder ge-

kiemd te zijn, zoo zijn zij gewoonlijk donkerder van kleur dan goed zaad, en bij het opensnijden blijken zij veelal verrot te zijn. Wanneer de reuk niet frisch maar muf is, is dit een teeken dat het zaad op een vochtige, van de lucht afgeslotene plaats bewaard werd. Bij beukenoten kan men dikwijls oude waar van versche onderscheiden door den smaak, daar de daarin bevatte olie mettertijd ranzig wordt. Wil men echter met juistheid weten hoeveel korrels van een bepaald aantal zullen kiemen, dan dient daartoe een proef ingericht te worden.

Zeer onverstandig is het om het zaad, dat men zelf bewaard of gekocht heeft, zonder kennis van het kiemvermogen uit te zaaien. Heeft het zaad een lager kiemvermogen dan men veronderstelt, dan zal de stand van de planten te hol zijn; is het daarentegen hooger, dan is de stand te dicht. Beide gevallen slepen extra kosten met zich, daar te hol staande planten moeten worden ingeboet, terwijl te dicht staande moeten worden gedund. Zelfs door het aankoopen van zaad bij solide firma's is men niet gevrijwaard voor misgrepen, daar deze zelven het kiemvermogen niet altijd onderzoeken. Bovendien kan men zonder kiemproeven niet de waarde van het aangebodene bepalen, daar zaad, dat per KG. hooger in prijs is, soms per slot van rekening billijker blijkt te zijn, dan dat wat per KG. lager genoteerd wordt.

De bepaling van het kiemvermogen kan men opdragen aan een Rijksproefstation (kosten een gulden per monster) of men kan het zelf verrichten. Heeft men zaad gekocht met garantie van een bepaald kiemprocent, dan is het Rijksproefstation de aangewezen scheidsrechter. Blijkt het zaad een lager kiemvermogen te hebben dan gegarandeerd is, dan is de kooper bevoegd het zaad te weigeren, of, wat het meest geschiedt, de prijs per KG. in verhouding tot het mindere kiemvermogen te verlagen. Heeft men zelf zaad gewonnen of door ruiling verkregen, dan is het toch gewenscht om het kiemvermogen te bepalen, daar men zich anders aan de gevaren blootstelt, welke boven vermeld zijn, te meer, omdat zulk een kiemproef geen kosten en zeer weinig moeite oplevert.

Niet van alle zaden kan men kiemproeven nemen, omdat zij te lange kiemrust hebben, dus niet van ahornsoorten, esch, linde, hagebeuk, Pinus cembra, terwijl ook zilverdennenzaad zeer moeielijk kiemt, en dus, uit een proef daarmee genomen, geen gevolgen voor de deugdzaamheid van het zaad getrokken mogen worden. Voor andere zaden, zooals naaldhoutsoorten, berk, acacia, els, iep, enz.

kan een kiemproef echter een juist beeld van de kwaliteit van het zaad geven. Voor het kiemen zijn noodig: warmte, vocht en lucht. Dat deze voorwaarden niet ontbreken mogen, daarvan kan men zich overtuigen door het zaad een dier drie te onthouden; men zal dan zien, dat er geen verandering in het zaad plaats heeft. Maar bovendien kan men zich voorstellen, dat deze voorwaarden aanwezig moeten zijn, wanneer men een zaadkorrel vergelijkt met een jonge kiemplant. Niettegenstaande de plant geen groene deelen bezit, is zij toch in volume en in gewicht toegenomen, terwijl men bij het eenvoudig doorsnijden van korrel en plant zich kan overtuigen, dat er een verandering in den inhoud van den korrel heeft plaats gevonden; er zijn andere weefsels gevormd en hiertoe is warmte noodig, terwijl de in de lucht aanwezige zuurstof bij de scheikundige verandering der stoffen dienst heeft gedaan.

De kiemingsduur wordt gewoonlijk op 21 dagen gesteld; wat binnen dien tijd niet ontkiemd is, wordt gerekend geen kiemkracht genoeg te bezitten om onder de in het vrije veld veel ongunstiger omstandigheden krachtige planten voort te brengen.

Om het welgelukken der kiemproef mogelijk te maken, is het noodig alle daartoe gebruikte toestellen volmaakt zuiver te maken met heet water, waarin een weinig soda opgelost is, om zoodoende alle sporen van schimmelplanten te dooden. Ook het gebruik van uitgekookt water is aan te bevelen.

De volgende kiemproeven komen voornamelijk in aanmerking.

L a p p e n p r o e f. Hiertoe heeft men noodig een bord, een schaaltje en een flanellen lap en dito band. De vooraf afgetelde zaden worden naast elkander op een lap flanel, welke vooruit vochtig gemaakt is, gelegd, met een dito lap bedekt en op een bord gelegd, dat op eenige hoogte (b.v. een sigarenkistje) boven de tafel staat. De lap wordt door een natgemaakte strook flanel in verbinding gebracht met een lager staand schaaltje met water. Linnen of katoen is niet bruikbaar, daar dit te veel de lucht afsluit, waarom ook nieuw flanel te verkiezen is boven oud. Het schaaltje met water moet lager staan, daar anders te veel water door de flanellen strook op de lap trekt en de zaden door het water van de lucht afgesloten worden. Men zorge er voor, steeds water in het schaaltje te houden.

P o t p r o e f. Op den bodem van een gewonen bloempot, met gat in den bodem, worden scherven van aardewerk of steentjes ge-

daan en de rest met losse aarde gevuld, waarin de afgetelde korrels gelegd en zeer dun met fijne aarde overstrooid worden. Hierop legt men een laag mos. Om de aarde vochtig te houden moet men die niet begieten, daar er zich licht een korst vormt, waar de kiemplanten niet doorheen kunnen dringen, en waardoor ook de lucht verhinderd wordt toe te treden; de laag mos wordt van tijd tot tijd, naar behoefte, vochtig gemaakt.

Kiemtoestel van Tutein Nolthenius.

In een zinken doos met gaten onder den deksel, drijft in water een geteerde ring van kurk. Op den ring rust in drie verstelbare schroeven een onverglaasd terracotta schoteltje, waarin de te onderzoeken zaden gelegd worden. Dit toestel heeft het voordeel, dat het gedurende den kiemingsduur niet behoeft gecontroleerd te worden, daar er water genoeg ingaat om den bodem van het schoteltje vochtig te houden. Bovendien kan men het toestel op een drievoet boven een klein olielampje zetten, om zoodoende het water een weinig te verwarmen en daardoor de kieming te bespoedigen. Een temperatuur van 28° C. gedurende eenige uren van de eerste dagen der proef is de meest gewenschte. Door een opening in den deksel kan een thermometer in het water gestoken worden, om de temperatuur te controleeren. Prijs compleet *f* 1.75.

Toestel van Nobbe, bestaat uit een c^a^. 5 cM. hooge en 20 cM. vierkante terracotta plaat, waarin een ringvormige verdieping; de ruimte binnen den ring is eenigszins uitgehold. De plaat is aan de onderzijde en aan de zijkanten slechts zoover verglaasd als de bodem van de uitholling in het midden reikt. Het geheel kan met een overgrijpend deksel gedekt worden; in het midden draagt deze eene opening om een thermometer in te kunnen bevestigen. Om de toetreding van lucht mogelijk te maken, zijn aan de onderzijde van den deksel in de 4 hoeken verhevenheden gemaakt, waarop dus de deksel feitelijk rust. De ringvormige ruimte wordt met water gevuld, zoo hoog als de bodem van de uitholling. In het eerst trekt er een massa water in de plaat, zoodat het wenschelijk is hem eerst in een emmer met water te laten volzuigen. Het toestel kan moeielijk geheel in kokend water gedompeld worden, hetgeen toch voor het dooden der schimmelsporen noodig is. (De prijs is *f* 1.80 bij de firma Falise te Wageningen, 3 Mk. bij Wiegandt, Hempel en Parey te Berlijn).

Nog tal van andere kiemtoestellen zijn uitgevonden en hebben meer of minder ingang gevonden, doch ik zal mij bij de boven-

genoemde bepalen, daar zij voor het doel geheel toereikend zijn. Het is hier de plaats om met een enkel woord de „knoeierijen in den zaadhandel" te gedenken. Niet alleen toch wordt in plaats van versch, oud zaad geleverd (wat men trouwens het eerst te verwachten heeft van firma's die den zaadhandel als bijzaak beschouwen, daar dezen op dit gebied minder hun goeden naam te verliezen hebben), maar zelfs wordt in plaats van het gevraagde zaad een overeenkomende, doch goedkoopere soort geleverd, b.v. grove dennenzaad wordt gemengd met het veel goedkoopere fijne dennenzaad, of in plaats van zaad van B. pubescens wordt geleverd een mengsel van B. verrucosa en B. pubescens of de zaden der ahornsoorten worden met elkander verwisseld. Soms ook wordt de kooper bij niet ontvleugelde zaden begiftigd met een extra portie vleugels of met zand of loos of oud zaad. Ook larixzaad kan somtijds verbazend vermengd zijn met stukjes van de schubben en van den spil der kegels; hetzelfde gebeurt bij dat van zilverdennen. Zulk bedrog is gemakkelijk te herkennen. Men doet goed het zaad voor het zaaien dan nog eenmaal te zuiveren, daar de zaaiing anders onregelmatig uitvalt, wegens het verschil in zwaarte der bestanddeelen van het mengsel. Onder in het zaaivat verzamelt zich het zwaardere, zoodat in 't eerst alleen loos zaad of vleugels zouden worden uitgezaaid. Wanneer de kegels van naaldhoutsoorten in een bakkersoven werden gedroogd, dan is de temperatuur dikwijls te hoog, zoodat de vleugels van het zaad gezengd zijn of zelfs de korrel zwart afgeeft, wanneer men die tusschen de handen wrijft.

Om het zaad een voller vorm te geven, wordt het somwijlen door den handelaar vochtig gemaakt. Men herkent dit bij grootere partijen reeds dadelijk aan de hoogere warmte van het zaad tengevolge van het broeien, maar ook aan het kleven aan de vingers, wanneer men met de hand in het zaad grijpt. Wanneer het zaad echter door den handelaar oppervlakkig is afgedroogd, zal men het bedrog op deze wijze niet herkennen. Wel echter, wanneer men de korrel drukt; de inhoud is dan waterig in plaats van olieachtig. Dit zaad kan alleen dadelijk op zaaibedden uitgezaaid worden, die men zorgvuldig vochtig houdt.

Men dient vervalschte zaden niet aan den zaadhandelaar terug te geven, om te voorkomen, dat hij anderen er mede bedriegt.

Om over de kwaliteit van het zaad te kunnen oordeelen, dient men de gemiddelde kiemkracht en het gewicht van goed zaad te

keunen, terwijl de gemiddelde prijs een maatstaf kan zijn van de bepaling der waarde.

HOUTSOORT.	Kiemvermogen. pCt.	Gew. p. H.L. KG.	Prijs p. KG.
Grove den, Pinus sylvestris . . .	70	45—55	*f* 1.60—2.10
Weymouthden, Pinus Strobus . .	60—70	52—56	〃 3.60—6.00
Oostenr. den, Pinus Laricio austriaca	60—65	56—60	〃 1.60—1.80
Zeeden, Pinus Pinaster	70		
Fijne den, Picea excelsa	75—80	45—55	〃 0.70—1.20
Zilverden, Abies pectinata . . .	50—60	28—40	〃 0.25—0.60
Larix, Larix europaea.	30—35	50—51	〃 0.30—1.40
Steeleik, Quercus pedunculata . .	65	60—80	〃 0.12—0.20
Wintereik, Quercus sessiliflora . .	65	64—68	〃 0.12—0.20
Beuk, Fagus sylvatica.	50	40—55	〃 0.18—0.40
Ahorn, Acer.	50—60	13—14	〃 0.25—0.40
Esch, Fraxinus excelsior	65—70	15—16	〃 0.18—0.25
Hagebeuk, Carpinus betulus . .	70	45—50	〃 0.25—0.50
Linde, Tilia			〃 0.55—0.90
Iep, Ulmus campestris	45	5—6	〃 0.30—0.60
Els, Alnus	35—40	30—32	〃 0.50—1.10
Berk, Betula	20—25	8—10	〃 0.30—0.60
Acacia, Robinia pseudoacacia. . .			

HOEVEELHEID VAN HET UIT TE ZAAIEN ZAAD.

De hoeveelheid zaad, welke per H.A. uitgezaaid moet worden, hangt af van: de houtsoort, de gesteldheid en bewerking van den grond, de kwaliteit van het zaad en in meer of mindere mate van de schade, die het zaad of de jonge planten door dieren of weersgesteldheid te lijden hebben. Daar de hoeveelheid korrels in een bepaalde hoeveelheid of een bepaald gewicht van verschillende zaadsoorten zeer afwijkend is, zoo is het duidelijk, dat daarmee rekening dient gehouden te worden bij de bepaling van de hoeveelheid zaad die uitgezaaid zal worden. Bij vergelijking van grootere zaden met kleinere, valt dit verschil dadelijk in het oog, maar ook bij zaden, die op den eersten oogopslag weinig in korrelgrootte verschillen, is, bij nadere waarneming, een duidelijk verschil op te merken. Zoo wegen b.v. 1000 zaden van groven den evenveel als 1210 zaden van fijne den. Ook de ontwikkeling in de jeugd is van invloed. Sommige houtsoorten ontwikkelen zich in de eerste jeugd zeer langzaam, b.v. zilverden, strandspar, (Picea Sitchensis) terwijl

andere daarentegen reeds in de eerste jaren een sterke ontwikkeling hebben, z. a. de ahornsoorten en berk. Het is duidelijk, dat de eersten een veel gedrongener stand verdragen dan de laatsten, terwijl bovendien de eene houtsoort veel meer schaduw verdraagt dan de andere en dus ook een dichtere stand haar nog niet schaadt.

De gesteldheid van den grond kan de hoeveelheid uit te zaaien zaad wijzigen, daar op vruchtbaren en frisschen grond, waar de oppervlakte spoedig door de planten beschaduwd is, minder zaad gebruikt wordt dan op minder vruchtbaren en drogen grond. De invloed van de bewerking, die de grond ondergaan heeft, berust op het grooter aantal gunstige gelegenheden voor de zaadkorrels om zich te ontwikkelen, waardoor dus minder korrels niet tot hun bestemming komen, b.v. zal op een heidegrond, welke moskussens draagt, meer zaad noodig zijn, dan op een verwonde oppervlakte. Hoe beter het zaad is, des te minder zal er van noodig zijn; dit geldt niet alleen van het absolute kiemvermogen, maar oud zaad zal ook minder krachtige planten leveren, zoodat de kans van verlies door allerlei gevaren ook grooter zal zijn. Naarmate het zaad of de jonge planten meer aan beschadiging door dieren (vogels, konijnen) of natuurverschijnselen (nachtvorsten, opvriezen, sneeuwdruk) blootstaat, des te grooter hoeveelheid dient er per H.A. gezaaid te worden.

Ook de zaaiwijze is van invloed, daar bij breedwerpige zaaiing meer zaad noodig is, dan bij het zaaien op strooken. Om eenigszins een denkbeeld te geven van de hoeveelheid zaad welke bij breedwerpige zaaiing per H.A. noodig is, volgt het hier onderstaande lijstje, waarbij men echter opmerken moet, dat els, beuk, esch, iep en ahorn wel nooit zullen worden gezaaid, met het doel een onvermengd bosch van die houtsoort aan te leggen.

Grove den . .	5—6 KG.	eik	11 HL.	iep . . .	40 KG.
Fijne den. . .	15 〃	beuk . . .	3½ 〃	els . . .	25 〃
Oostenr. den .	15 〃	ahorn . . .	40 KG.	berk . .	50 〃
Zilverden . . .	70 〃	esch. . . .	50 〃		
Larix	20 〃	hagebeuk .	60 〃		

T i j d   v a n   z a a i e n. Gewoonlijk wordt het zaad in het najaar of voorjaar in den grond gebracht. Alleen het iepenzaad wordt dadelijk na het rijpworden gezaaid, daar het anders een groot deel van zijn kiemvermogen verliest. Voor de najaarszaaiingen pleit, dat het meer met de natuur in overeenstemming is, en dat men

de kosten van bewaren spaart. Echter zullen 's najaars gezaaide zaden meer verlies lijden door vogels, muizen, enz. en door regenwater kunnen worden weggespoeld. Ook ontkiemt dat zaad in het voorjaar eerder en de kiemplanten kunnen dus door late nachtvorsten lijden. Wanneer in het voorjaar gezaaid zal worden, dan houdt men hierbij rekening met de gesteldheid van den grond, in zooverre, dat op droge gronden vroeger gezaaid wordt, daar de ontwikkeling van den wortel bij intrede in het droge tijdperk reeds zoover gevorderd is, dat er geen schade meer voor de jonge plant te vreezen is. Bij houtsoorten, waarvan de jonge plant van vorst te lijden heeft, is een latere zaaiing wenschelijk. Bij het vroege zaaien moet men in het oog houden, dat het zaad hierbij langer in den grond ligt, alvorens te kiemen, dan bij late zaaiing, en dus meer aan schade is blootgesteld.

Het zaaien moet bij stil weer plaats hebben, vooral bij de kleinere zaden. Ook is het van veel belang om hierbij vertrouwde personen te gebruiken, die zaaien gewend zijn, en dus een regelmatigen gang hebben en telkens gelijke hoeveelheden zaad vatten, waarin zij zich echter dienen te oefenen, daar de hoeveelheid zaad van fijne en grove den, enz. veel kleiner is dan van landbouwzaden. Wanneer vlakken van verschillende grootte te bezaaien zijn, dan is het geraden met de kleinere te beginnen. Een goed zaaier moet men onder geen voorwaarde onnoodig door een ander vervangen, daar van het goede zaaien niet alleen de regelmatige stand van het bosch, maar ook de kosten van inboeten of dunnen afhangt. Wanneer de vlakte breedwerpig bezaaid zal worden, wordt het zaad in twee gelijke deelen verdeeld; de eene helft overlangs, de andere overdwars gezaaïd. Slechts zelden zal men juist met de eene helft toekomen om het stuk overlangs te bezaaien; komt men tekort, dan neemt men het ontbrekende van de andere helft, en zaait de tweede maal dunner; houdt men over, dan voegt men het overschot bij de tweede helft en zaait de tweede maal iets dikker. Om het regelmatig zaaien mogelijk te maken, moeten baken gebezigd worden. Deze kunnen bestaan uit een stang met vlagje of iets dergelijks, dat gemakkelijk ook op verren afstand te herkennen valt. Vóór dat het zaaien een aanvang zal nemen, wordt de eene baak aan het einde van den eersten gang, b.v. op 1 M., uit den kant geplaatst, terwijl de andere baak in het einde van den tweeden gang, dus op $1 + 2 = 3$ M. uit den kant komt te staan. Is de eerste gang gedaan, dan wordt de baak, die aan

het einde er van stond, 4 M. verder geplaatst in een richting, loodrecht op die van den gang, en zoo vervolgens; de baak wordt steeds 2 gangen breedte verder geplaatst. Komt in de zaairichting een hoogte voor van die afmeting, dat men van het eene einde van den gang de baak aan het andere einde niet zou kunnen zien, dan is het goed, om den gang niet verder dan tot de hoogte te nemen, daar men anders te veel moeite heeft om een baak op de hoogte juist in de zaairichting te zetten, tenzij de hoogte een verloop hebbe, juist loodrecht op de zaairichting, daar men dáár dan ook de baken 2 maal de breedte van een gang verzetten kan. Het is onraadzaam, vooraf alle gangen met bakens aan te geven, daar men zich, vooral bij groote afstanden, licht vergist en op een verkeerde baak aanloopt.

Voor breedwerpige zaaiing zijn tot heden geen geschikte zaaimachines geconstrueerd. Die, welke bij den landbouw gebezigd worden, zijn op de gewoonlijk zeer oneffen terreinen die voor houtteelt in aanmerking komen, onbruikbaar; bovendien moeten zij gewoonlijk door één of meer paarden getrokken worden, hetgeen op alle terreinen niet altijd doenlijk is.

Het bezaaien van strooken kan uit de hand geschieden, doch gelijkmatiger en met minder inspanning geschiedt het met een zaaihoorn of flesch. De zaaihoorn bestaat uit een blikken bus met trechtervormigen uitloop, welke door aanzetstukken nauwer gemaakt kan worden. Een deksel belet dat het zaad er uitvalt. Door een regelmatig schuddende beweging wordt het zaad door den uitloop uitgedreven. Eenvoudiger en even doeltreffend is het een flesch te gebruiken. Het meest geschikt is een rijnwijnflesch, waarvan in den hals een stuk leder gestoken is, om de opening te vernauwen en minder glad te maken. Het zaad wordt er door schudden uitgedreven; door den flesch meer of minder schuin te houden kan men de hoeveelheid zaad regelen.

Moeten plekken bezaaid worden, dan kan dit het best uit de hand geschieden.

Het is zeer af te raden het zaad met zand te mengen, om daardoor het volume grooter te maken en het regelmatig bezaaien te bevorderen. Is het zand droog, dan zakt dit onder in het zaaivat, is het vochtig, dan gaat het in klonters zitten; in beide gevallen heeft men dus juist groote kans dat de zaaiing onregelmatig uitvalt.

Bedekken van het zaad. Ofschoon in de natuur lang niet alle zaden, welke op den grond vallen, bedekt worden, en toch ont-

kiemen en planten leveren, zoo bedenke men, dat de omstandigheden daar niet overeenkomen met die, waaronder wij het zaad kunstmatig brengen. Het is dus raadzaam een geringe bedekking aan te brengen. Men moet hierbij echter in het oog houden, dat, zoolang de jonge kiemplant geen groene plantendeelen heeft, hetgeen niet het geval kan zijn zoolang zij niet aan het licht is blootgesteld, de plant moet leven van de in het zaad opgehoopte voedingstoffen (reservevoedsel). Zijn die stoffen uitgeput en is de plant niet boven den grond gekomen, dan moet zij van gebrek sterven. Het is dus duidelijk dat die zaden, welke klein zijn en dus een zeer geringe hoeveelheid reservevoedsel bezitten, ook slechts zeer ondiep onder de oppervlakte moeten liggen om tot planten uit te groeien. Zoo zal het voor berk, els, iep enz. voldoende zijn om met den grond vermengd te worden, terwijl grootere zaden zooals eik, kastanje enz., waarvan de zaadlobben in den grond blijven, een grootere bedekking verdragen. De beuk daarentegen die met zijn twee groote zaadlobben boven den grond komt, verdraagt weinig bedekking. Ook de esch en ahorn die de vruchtwand aan de zaadlobben omhoog brengen, zijn gevoelig voor te zware bedekking. De naaldhoutsoorten kunnen ook slechts ondiep onder de oppervlakte liggen, daar zij anders in 't geheel niet, of gekromd te voorschijn komen en dan zwakke planten leveren.

Het bedekken van het zaad kan geschieden door *eggen;* hiertoe dient een zware, scherpe kettingegge gebruikt te worden. Deze wijze van het zaad te bedekken is alleen mogelijk op gronden, welke vrij zijn van stompen, wortels en grootere steenen. Ook op heidevelden, waarvan de heide door afbranden verwijderd is, zal het eggen dikwijls bezwaarlijk gaan; vooral wanneer het struik- of riegheide (Calluna vulgaris) was, die den grond bedekte, daar deze veel zwaarder stengels vormt, zoodat de egge voortdurend opgeheven wordt door de nog voorhandene veerkrachtige stengelstompjes. Op bouwland, dat in bosch gelegd zal worden, zal het zaad met een gewone egge kunnen worden ingeëgd, mits er ten minste niet te veel onkruid (kweek) groeit, daar dan het eggen met welke eggesoort ook, onmogelijk is.

Dikwijls zal men er toe moeten overgaan, het zaad door zand uit potten of greppen verkregen, te bedekken. Op regelmatige afstanden (c^a. 8 Meter) wordt de eerste steek op een oppervlakte van c^a. $^3/_4$ M^2. ter zijde gelegd en de ondergrond gelijkmatig om den kuil of pot heengestrooid, waarbij men acht moet geven dat de arbeider niet dicht bij den pot te veel en verder van den pot

te weinig grond uitstrooit. Wanneer uit greppen overgeaard zal worden, worden eveneens op een onderlingen afstand van 8 Meters greppels gegraven, de bovensteek ter zijde gelegd en de ondergrond (al naar behoefte 1 of 2 steek diep) over de bezaaide vlakte gestrooid. De bovengrond is te kluiterig en te veel doorworteld, zoodat die niet genoeg verkruimelt en het zaad te sterk bedekt. De ter zijde gelegde bovenste steek wordt na afloop in den pot teruggeworpen. Beide wijzen van bewerking vereischen ongeveer 10 à 12 dgl. per H.A.

Vroeger vooral werd voor grove dennen een wijze van bewerking toegepast, die niet alleen niets kostte, maar zelfs nog eenige opbrengst gaf. Het zaad werd n.l. in zomerrogge gezaaid, waarvan de hoeveelheid $^1/_3$ of $^1/_4$ van de anders gebruikelijke hoeveelheid bedroeg. Bij het oogsten werden de halmen hoog afgesneden, zoodat de jonge planten niet beschadigd werden. Deze wijze van behandelen diende om de jonge planten eenige beschutting te geven. Op gronden, welke zeer aan wind blootgesteld zijn en waarvan de ondergrond licht verstuift, kan deze wijze van aanbouw van den groven den in aanmerking komen; voor andere houtsoorten, die in de jeugd beschutting verlangen, zooals de fijne den, zal echter brem (Sarothamnus Scoparius) meer aanbeveling verdienen, omdat die langer dan één jaar dienst doet. Gewoonlijk echter zal men betere resultaten verkrijgen, wanneer men de houtsoort die beschutting verlangt, aanbouwt onder een houtsoort welke meer gehard is. (Grove den, berk). Men plant daartoe de 2- tot 3-jarige planten op 1,2 à 2,5 M. afstand in quadraat- of driehoeksverband en begint eerst met het onderzaaien der beschutting-behoeftige houtsoort, na verloop van 10 à 15 jaar, terwijl de gepoote houtsoort van onderen wordt opgesnoeid en na verloop van 5 à 10 jaar langzamerhand wordt gedund, totdat na 20 à 25 jaar het geheele bosch alleen uit de gezaaide houtsoort bestaat. Zoodoende krijgt men een niet onaanzienlijke vooropbrengst, terwijl de aangezaaide houtsoort dikwerf beter aanslaat, dan onder beschutting der moederboomen bij natuurlijke bezaaiing. Vooral voor den zilverden welke in de jeugd zeer gevoelig is voor vorst, kan deze wijze van aanbouw doeltreffend zijn.

AANLEG VAN BOSSCHEN DOOR POTEN.

Steeds zal het kweeken van het plantsoen te verkiezen zijn boven het aankoopen daarvan, ten minste van die houtsoorten welke in

het groot aangekweekt worden. Niet alleen dat de kosten van het kweeken meestal geringer zijn dan de prijs die men er elders voor betalen moet, maar het voordeel dat men de planten steeds versch gerooid verpoten kan, is van zoo overwegend belang, dat men de meerdere moeite en zorg ruimschoots vergoed krijgt, terwijl een goed beheerde kweekerij dikwijls niet onaanzienlijke winsten af kan werpen door verkoop van plantsoen.

Soms echter kan men ook gebruik maken van plantsoen dat in 't wild opgeslagen is (berk, els, esch) of uit te dicht staande bosschen. Men bedenke echter, dat de ontwikkeling van het wortelsysteem van zulke planten veelal te wenschen overlaat, zoodat men gewoonlijk zulk plantsoen toch eenigen tijd in de kweekerij behandelen moet.

D e k w e e k e r i j. Voor het kweeken van het benoodigde plantsoen kan men een tijdelijke of een blijvende kweekerij aanleggen. Een tijdelijke kweekerij heeft het voordeel, dat de grond in de meeste gevallen niet gemest behoeft te worden, en dat men haar in de onmiddellijke nabijheid van het aan te bouwen veld kan aanleggen, zoodat men aan transportkosten spaart, maar een nadeel is dat de grond voor iedere kweekerij opnieuw bewerkt en veelal omheind moet worden. Bovendien kan men niet altijd een stuk grond vinden, dat aan alle eischen, welke aan een goede kweekerij gesteld moeten worden, voldoet. Bij de keuze van een grondstuk, bestemd voor kweekerij, dient op de volgende omstandigheden gelet te worden.

G e s t e l d h e i d v a n d e n g r o n d. Een zeer algemeen verbreide maar tevens verkeerde meening is, dat het plantsoen gekweekt moet worden op een grond welke minder vruchtbaar is, dan die, waarop het zal uitgepoot worden. Wanneer men bedenkt welke eischen men aan goed plantsoen stellen moet, dan zal het duidelijk zijn, dat hieraan op een min vruchtbaren grond niet voldaan kan worden. Voor alles moet het plantsoen krachtig (niet geil) ontwikkeld zijn; het wortelnet moet in verhouding zijn tot de bovenaardsche plantendeelen, dus niet onnoodig wijd uitgestrekt en fijn en teer in al zijn deelen. Dit nu is alleen mogelijk op krachtigen grond die evenmin gebrek aan voor de plant noodige aschbestanddeelen mag hebben, als een voldoende graad van vochtigheid kan missen, om die aschbestanddeelen in opgelosten toestand voor de plant beschikbaar te maken. Even onverstandig als het zou zijn, om een schralen zandgrond voor kweekerij te bestemmen, even verkeerd

zou het wezen hiervoor een vruchtbaren kleigrond te kiezen. Op den eersten blijft het plantsoen zwak, op den laatsten is het wortelnet te weinig ontwikkeld, hetgeen niet alleen voor den verderen groei ongewenscht maar tevens voor een vasten stand zeer hinderlijk is.

Ofschoon de verschillende houtsoorten zeer verschillende eischen aan den grond stellen, zoo kan een leemachtige zandgrond, welke niet te laag ligt, in het algemeen als de beste grond voor kweekerij aangemerkt worden, omdat de vochthoudendheid hiervan een middelmatige, de temperatuur niet veel aan schommelingen onderhevig en de geschiktheid om meststoffen te absorbeeren de gewenschte is. De grond moet vrij van grootere steenen zijn, daar deze de normale ontwikkeling der wortels verhinderen en vooral bij het verspeenen bezwaren opleveren.

Ligging. De ligging van de kweekerij moet beschut zijn, maar niet ingesloten, zoodat er voldoende luchtstrooming kan plaats hebben. Ligt de kweekerij te open, dan heeft men last dat de grond te sterk uitdroogt door den wind en sommige houtsoorten, wanneer zij heesterhoogte bereikt hebben, scheefgewaaide toppen vertoonen. Is de ligging te veel ingesloten, dan is de ontwikkeling van het plantsoen in het voorjaar te vroeg, zoodat licht beschadiging door nachtvorsten ontstaan, terwijl bovendien de tijd voor uitplanten en verspeenen korter is. Dezelfde bezwaren ondervindt men ook, wanneer de grond der kweekerij naar het Zuiden helt, zoodat de zonnestralen meer loodrecht den grond treffen, dan wanneer de helling naar het Noorden of Noordoosten gericht is; tevens heeft men dan meer last van verdrogen.

Zeer gewenscht is het, dat de kweekerij in de onmiddellijke nabijheid ligge van de woning van dengene, die met het toezicht er over belast is, daar een voortdurend zorgvol beheer dan alleen mogelijk is; terwijl, wanneer de kweekerij op eenigen afstand gelegen is, men maar al te vaak opziet tegen de moeite om het plantsoen tijdig tegen vorst en droogte te beschutten. Aangezien de zaaibedden bij sterke droogte begoten dienen te worden, is het wenschelijk, dat een beek of vijver in de kweekerij voorhanden zij, opdat men steeds over water kunne beschikken, dat aan de lucht blootgesteld is geweest. Kan men hieraan niet voldoen, dan dient men door een pomp het noodige water aan te voeren, hetwelk echter eerst eenigen tijd in een reservoir aan de lucht moet zijn bloot-

gesteld, *en* om de warmtegraad van de lucht aan te nemen *en* om schadelijke gassen te verliezen. Het water n.l. dat op een blauwe leemlaag gestaan heeft, bevat steeds eene verbinding van ijzer en zwavel, welke aan de lucht ontleed wordt, en een gas vormt, zwavelwaterstof, (herkenbaar aan de reuk naar bedorven eieren) dat voor planten een vergif is. Door lange blootstelling aan de lucht ontwijkt dit gas echter.

Ofschoon het ter verpoozing aangenaam moge zijn, om opgaande boomen in eene kweekerij te hebben, zoo zijn deze toch van groot nadeel: 1°. onttrekken zij de daaronder staande planten door hun kroon, dauw en regen, en door hun wortels de vochtigheid uit den grond; 2°. zijn zij door hunne schaduw hinderlijk; 3°. heeft de door de stammen teruggekaatste zonnewarmte een' nadeeligen invloed op de planten, zoodat de beschutting, die zij de planten verleenen, niet opweegt tegen de nadeelen die zij teweeg brengen.

Grootte. De grootte is geheel afhankelijk van de benoodigde hoeveelheid planten en van den ouderdom waarop deze de kweekerij verlaten.

Uit de volgende opgaven kan de grootte der benoodigde zaai- en kweekbedden berekend worden, waarbij dan nog de oppervlakte van de noodige wegen en paden gevoegd moet worden om de geheele grootte van de kweekerij te vinden.

Houtsoort.	Hoeveelheid zaad per Are.	Aantal bruikbare planten per Are.	Grootte der verspeenbedden per KG. resp. H.L. uitzaai in het zaaibed, met inachtneming der gestorven en onbruikbare planten.		
Eik	0,4 H.L.	4500 à 4600	Loten	19	Are.
			Halfheesters . .	46	〃
			Heesters. . . .	74	〃
Beuk . . .	0,1 H.L.	5400	Loten	44	〃
			Halfheesters . .	108	〃
			Heesters. . . .	151	〃
Ahorn . .	1 KG.	1600	Loten	2	〃
			Halfheesters . .	4	〃
			Heesters. . . .	7	〃

Houtsoort.	Hoeveelheid zaad per Are.	Aantal bruikbare planten per Are.	Grootte der verspeenbedden per KG. resp. H.L. uitzaai in het zaaibed, met inachtneming der gestorven en onbruikbare planten.
Esch . . .	$1^1/_2$ KG.	2700	Loten . . . . 2 Are. Halfheesters . . 4 „ Heesters. . . . 8 „
Iep	$1^1/_2$ KG. breedwerpig.	9000	Loten . . . . 5 „ Halfheesters . . 13 „ Heesters. . . . 22 „
Els	1,9—3,8 KG. breedwerpig.	46—9200	Loten . . . . . 2 „
Grove den	1 KG. 0,25 KG. breedwerpig voor kluitpl.	10000 2000	
Fijne den.	1,2 KG. 0,8 KG. breedwerpig voor kluitpl.	15800	
Zilverden .	$4^1/_2$ KG.	7200	Meerjarige planten 0,5 „
Larix . . .	$2^1/_2$ KG.	10000	Loten . . . . 4 „ Halfheesters . . 14 „ Heesters. . . . 20 „

Vorm der kweekerij. De vorm van de kweekerij heeft invloed op de lengte van den omtrek, en daardoor op de kosten van omheining. Die vorm dus, waarbij de omtrek in verhouding tot den inhoud klein is, is de gunstigste; dit nu is bij den cirkel het geval, maar deze vorm is voor eene kweekerij zeer ongeschikt, daar hierbij de bedden naar den omtrek toe in breedte zouden toenemen, hetgeen tot last bij het bewerken aanleiding zou geven. Gewoonlijk wordt een vierkant of een zooveel mogelijk daarmede overeenkomende rechthoek genomen.

Omrastering. In de meeste gevallen zal een omrastering niet gemist kunnen worden, zelfs dan niet, wanneer de kweekerij geheel door slooten omgeven is, daar groot en klein wild zich

hierdoor niet laat keeren, vooral niet, wanneer een ijskorst het water bedekt. De omrastering kan op verschillende wijzen worden aangebracht.

Muren zijn duurzaam, maar kostbaar, geven veel schaduw, maar zijn bovenal niet aan te bevelen, daar zij de luchtstrooming verhinderen, waardoor gevaar voor nachtvorsten ontstaat.

Heiningen. Moet groot wild (reeën en herten) gekeerd worden, dan is eene hoogte van 1,80 resp. 2,50 Meter noodig. Voor hazen en konijnen is eene hoogte van 1,25 M. voldoende. Moeten beiden gekeerd worden, dan wordt het onderste gedeelte der heining zoo dicht gemaakt, dat ook klein wild er niet door kan sluipen. Wanneer de kweekerij alleen tegen vee en klein wild beschut behoeft te worden, dan kan zij omgeven worden door een greppel van 1 M. breedte en 50 cM. diepte, terwijl de daaruit komende grond tot een wal opgewerkt wordt aan de zijde van de kweekerij en hierop de heining gezet. Men dient in 't oog te houden, dat reeën en herten zich op deze wijze niet laten tegenhouden, vooral niet, wanneer de greppel met sneeuw gevuld is.

De heining kan op verschillende wijzen ingericht worden (fig. 16), de verticale latten geschild of ongeschild, gekyaniseerd of niet, worden op zulke kleine tusschenruimten geplaatst, dat geen konijn er door kan sluipen; sneeuw kan tamelijk voldoende passeeren. Het onkruid kan gemakkelijk verwijderd worden, zoodat er geen toevluchtsoord voor muizen gevormd wordt. De prijs is verschillend naar de houtsoort en de zwaarte der latten. Het meest in aanmerking komt hier: larix, acacia en eikenhout.

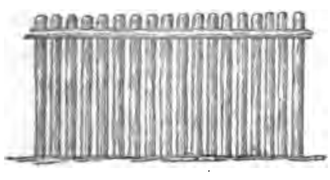


Fig. 16.

Fig. 17, de gewone tuin; de verticale staken worden in den grond geslagen; de onderlinge afstand hangt af van de zwaarte van het vlechtmateriaal, dat uit eiken, wilgen, hazelaarteenen of fijne dennentakken zonder naalden bestaat. Ook grove dennendunsel laat er zich voor gebruiken, wanneer het eerst een tijd lang in water gelegen heeft. Sneeuw wordt sterk tegengehouden en het wieden is lastig.

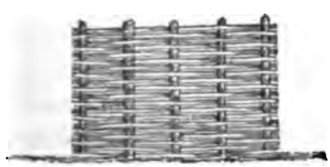


Fig. 17.

Fig. 18. De verticale posten zijn van acacia, larix, eiken of geimpregneerd grove dennenhout, de horizontale stangen van groven den, de tusschengevlochten latten zijn boonenstaken. Deze heining heeft het voordeel, dat zij geheel dicht en zeer lastig over te klimmen is, maar tusschen de latten vinden muizen op den grond een veilige schuilplaats. De prijs is c.a. *f* 1.25 per strekkenden Meter, inclusief houtwaarde bij een daghuur van 90 cts. Aangezien het regenwater gemakkelijk kan afloopen, zijn de latten zeer duurzaam. De sneeuw hoopt zich maar weinig vóór deze heining op.

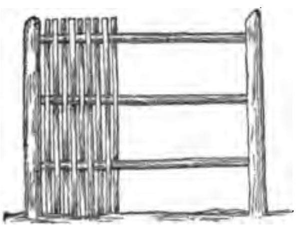


Fig. 18.

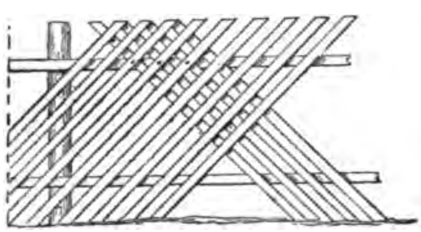


Fig. 19.

Fig. 19. Voor de latten kunnen boonenstaken gebruikt worden. Zij komen met het einde niet in den grond. Prijs ongeveer *f* 1.25 per strekkenden Meter.

Fig. 20, zoowel geschikt om groot als om klein wild te keeren, kan ook transportabel gemaakt worden voor tijdelijke kweekerijen. De onderste stangen zijn zoo dicht op een, dat geen konijn er door kan sluipen. Prijs c.a. *f* 0.85 per str. Meter.

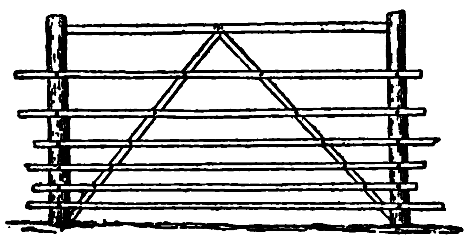


Fig. 20.

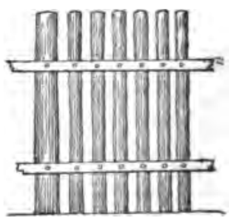


Fig. 21.

Fig. 21. De verticale stangen kunnen zwakker zijn, dan bij de heining in fig. 16 afgebeeld. De kosten zijn echter weinig minder.

Om konijnen en hazen te keeren, is gegalvaniseerd vlechtwerk zeer doelmatig; men dient het echter van onder in den grond te laten, en zoo mogelijk een rij keien er langs te leggen, daar de konijnen er anders onder doorgraven. Om het gespannen te houden, wordt het aan de bovenzijde aan een gegalv. ijzerdraad (telegraaf-

draad) genaaid of op een lat vastgespijkerd met krammetjes. De posten, die het draad of de latten steunen, dienen van duurzaam hout te zijn. De prijs hangt af van de breedte en van de maaswijdte, welke laatste echter niet boven 2 Eng. dm. gaan mag, daar jonge konijnen er anders toch doorsluipen.

Levende heggen. Hiertoe kunnen verschillende planten gebruikt worden, o. a. meidoorn, hagebeuk, ligustrum, gewone beuk, Aralia pentophylla, Gleditschia triacanthos; deze verliezen in den winter de bladen en geven dan weinig beschutting, maar in het vroege voorjaar verhinderen zij ook niet zoo de luchtstrooming als fijne den, Taxus baccata, Bergden, enz.

De jonge stammetjes worden van boven ingekort, om ze van onder te laten uitloopen. Men poot de ingekorte stammetjes naast elkander op 10 à 20 cM. afstand, en laat òf de jonge loten rechtop schieten, òf vlecht ze dooréén; in het laatste geval verkrijgt men een totaal ondoordringbare heg, maar er wordt veel zorg toe vereischt. De breedte van de heg moet niet meer dan 20 cM. zijn en liefst van boven in een lijn uitloopen, daar anders het binnenste bij gebrek aan licht sterft.

Wegen en bedden. Wanneer de kweekerij eenige uitgebreidheid heeft kan een rijweg er niet in gemist worden, daar hierdoor de kosten van vervoer van mest naar, en plantsoen uit de kweekerij, belangrijk verminderd worden. Zulk een rijweg kan enkelsporend zijn, maar er moet aan het einde gelegenheid wezen om om te keeren. Het midden van den weg moet een weinig gewelfd zijn, en de geheele breedte met grint, fijngeklopte steenen, of desnoods met grof zand bedekt worden.

De andere wegen worden 1.25 tot 2 M. breed genomen.

Zij deelen het terrein in kwartieren, die genummerd worden. Deze kwartieren worden al of niet in bedden verdeeld; voor grovere zaden en voor plantsoen is het vormen van bedden geen vereischte; men moet dan de rijenafstand echter minstens 25 cM. nemen, zoodat men tusschen de rijen loopen kan. Voor zaaibedden neemt men eene breedte van 1 à $1^1/_4$ M., daar zij, wanneer zij breeder genomen worden, moeielijk zijn te wieden. De paadjes tusschen de bedden worden 30 cM. breed genomen.

Bemesting van de kweekerij is soms niet noodig, wanneer de grond slechts tijdelijk gebruikt wordt en in goeden vruchtbaren staat verkeert. Anders is het een bepaald vereischte de vruchtbaarheid van den grond door voldoende bemesting te onderhouden.

Dat jonge planten veel voedsel uit den grond opnemen, blijkt o. a. daaruit, dat hetzelfde gewicht van éénjarige dennenplanten bij verbranding 8maal meer asch levert dan van dennenknuppels. Doch niet alleen moet de grond de noodige voedingstoffen bezitten, maar hij moet ook voldoende los en vochthoudend zijn. Voor eene eerste verbetering wordt gebruikt: Humus, Compostaarde en Plaggenasch.

Humus of teelaarde wordt van die plaatsen weggenomen, waar het voor het bosch niet hinderlijk is, van wegen, uit greppels, of met opzet bereid uit bladeren. Het best zijn hiertoe beukenbladeren en naalden, waaronder elzen, ahorn, iep, esch of acaciablad gemengd wordt, terwijl er een weinig gebrande kalk aan toegevoegd wordt, om de verrotting te bespoedigen.

Compostaarde wordt bereid uit allerlei afval uit de kweekerij, slootaarde, grasplaggen, enz., gemengd met gebrande kalk. De hoopen worden 1 à 1½ M. hoog gemaakt en in het voor- en najaar minstens éénmaal omgezet, waardoor tevens de zaden van het onkruid, dat welig opgroeit, vernietigd worden.

Plaggenasch wordt verkregen door het laten smeulen van plaggen. De plaggen van leemgrond zijn gewoonlijk de beste, daar de planten, waaruit zij gevormd zijn, meer aschbestanddeelen bevatten dan die, welke op zandgrond voorkomen. De plaggen worden in het voorjaar gestoken en op hoopjes of in één langen hoop te drogen gezet; bevatten zij veel gras of ander licht brandbaar materiaal, dan kunnen zij zonder toevoeging van iets anders gebrand worden; is dit niet het geval, dan wordt er droog rijs onder gemengd. Bij het branden moet men zorg dragen dat de hitte niet te sterk worde, wat vooral bij leemplaggen tengevolge zou hebben dat de grond te zamen zou bakken tot harde klompen. Het afplaggen kost 1 dgl. p. 2½ Are, het branden, al naar het materiaal, 1½ dgl. per Are, zoodat 1 H.L. plaggenasch, bij een dgl. van *f* 1, c^a^. 25 ct. kost. De asch wordt tot een hoop samengewerkt en met plaggen gedekt, om haar tegen uitlooging door regen te beschutten. In het najaar wordt zij over den grond gebracht en later ondergespit.

Compostaarde zoowel als plaggenasch hebben een zeer gunstigen invloed op den natuurkundigen toestand van den grond, daar stijve grond daardoor losser, en lichte grond daardoor meer gebonden wordt.

Voor zaaibedden, vooral van de kleiner zaden, is koemest

zonder stroo raadzaam. Schapen- en paardenmest bezitten te veel stikstof, zoodat zij een te sterk drijvende werking hebben, terwijl varkensmest daarentegen te koud is. Ook beer is ongeschikt, wegens het hooge stikstofgehalte. De afval der steden kan voor grootere planten in aanmerking komen; voor zaaibedden is die echter niet aan te raden, vooral niet, wanneer op de bereiding weinig zorg besteed wordt, omdat er allerlei afval, welke voor de planten vergiftige stoffen bevat (schildersverf) in kan voorkomen. De mest mag niet op den grond in hoopen blijven liggen, maar moet dadelijk uitgespreid en ondergespit worden, daar anders op de plekken, waar de mest een tijdlang gelegen heeft, de planten kwijnen. Met veel succes wordt door schrijver dezes ook gebruikt 750 KG. Thomasphosphaatmeel en 800 KG. Kaïniet per H.A., hetwelk in het vroege voorjaar uitgestrooid en ondergewerkt wordt.

Bewerking van den grond moet voor den winter geschieden, om hem zoodoende te laten doorvriezen en bezakken. Door eenige jaren vooruit, bij goede bemesting een hakvrucht (aardappelen, mangelwortelen enz.) te teelen op den grond die voor kweekerij bestemd is, wordt deze vrij van onkruid en losser, hetgeen vooral bij bouwland van beteekenis is. Wordt boschgrond voor kweekerij bestemd, dan is deze maatregel onnoodig, daar hier geen hinderlijk onkruid voorkomt, ten minste, wanneer het bosch gesloten geweest is en de grond niet eerst eenigen tijd bloot gelegen heeft. Voor de zaaibedden is het noodzakelijk den grond met een mestvork te laten bewerken, om hem geheel te verkruimelen. De overige teeltgrond moet zóó bewerkt worden, dat hij zoo los is, dat de lucht en het regenwater er voldoende kunnen indringen, terwijl de vruchtbaarste grond boven gehouden wordt.

Zaaien. Men kan zóówel breedwerpig als op rijen zaaien. Het eerste heeft het voordeel, dat men meer planten per H.A. verkrijgt, maar het schoonhouden en vooral het uitnemen der planten is zeer bezwaarlijk, — zoodat meestal rijen-zaaiing wordt toegepast.

De grupjes, ter opname van het zaad, kan men trekken met een voorentrekker, waardoor echter voor fijnere zaden gewoonlijk een te diepe sleuf ontstaat; of door een breede lat in den grond te drukken, dat echter voor grovere zaden weder ongeschikt is. Deze worden in een getrokken voortje gelegd, of er wordt met een stok met stompen punt langs de lijn ondiepe gaten gestoken.

Heeft men echter veel te zaaien, dan is het gebruik van een steekbord (fig. 22) of van het verspeentoestel van Eck aan te bevelen. Beide dragen een aantal pennen, welke aan de onderzijde van een riggel bevestigd zijn, en door met den voet hierop

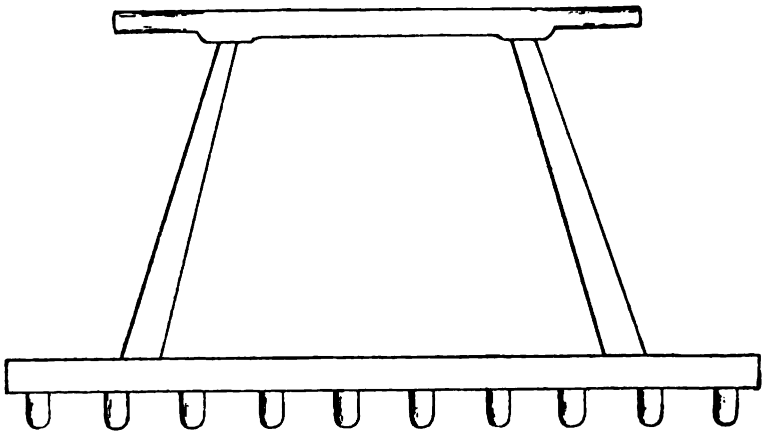


Fig. 22.

te drukken, gelijktijdig in den grond gedreven worden. Het laatste toestel moet door twee man gehanteerd worden. Voor de fijnere zaden kan men ook gebruik maken van een aantal latten, die tot een raam vereenigd zijn, zoodat men tegelijk een aantal voortjes drukt. Door twee zulke ramen te gebruiken en te zorgen dat de afstand van het midden van de laatste lat tot het einde van het raam slechts de helft zij van den afstand der latten, midden op midden, kan men het werk zeer bespoedigen. Soms worden de latten hol uitgeschaafd, zoodat zij in den grond een voortje drukken, dat in het midden hooger is dan aan de zijden, zoodat ook het zaad voor een deel naar den kant rolt, waardoor de planten meer afzonderlijk komen te staan. De afstand der voortjes van kant tot kant wordt bij naaldhoutzaden 15—25 cM. genomen, bij loofhoutzaden iets grooter; de breedte der grupjes wisselt naar de grootte der zaden af, van 7—15 cM.

Het zaaien zelf geschiedt uit de hand, met een flesch, of met zaaimachines. Van de laatsten zijn het meest doeltreffend: een toestel, bestaande uit twee plankjes van 10 cM. breedte, 20 mM. dikte en 1 M. lengte, welke loodrecht op elkander staan, en aan de buitenzijde door scharnieren verbonden zijn; de schuine kant van het eene plankje is weggenomen, zoodat daarin eene kleine

hoeveelheid zaad kan liggen, welke bij het toeslaan der plankjes er uitvalt in het gemaakte voortje. Verder is het toestel van Swoboda zeer geschikt om naaldhoutzaden te zaaien. Het bestaat uit een bak, welke een vasten doorboorden bodem heeft, waaronder een verschuifbare, eveneens doorboorde, in de lengterichting bewogen kan worden; door op den vasten bodem verschillende plankjes, welke meer of minder openingen hebben, te leggen, en door den verschuifbaren bodem meer of minder ver te laten bewegen kan de hoeveelheid zaad geregeld worden. Het zaad dient zeer zuiver te zijn, en dus niet, zooals bij larix- en zilverdennenzaad veel voorkomt, stukjes der schubben of der steelen van de kegels te bevatten, daar het toestel anders verstopt en onregelmatig zaait. Een ander eenvoudiger zaaitoestel is dat van Hackert (fig. 23). Het bestaat uit een houten cilinder, welke over eene lengte van 24 cM., 10 cM. middellijn en over eene lengte van 7 cM., 6 cM. middellijn heeft; deze laatste rol bezit groeven in de richting van

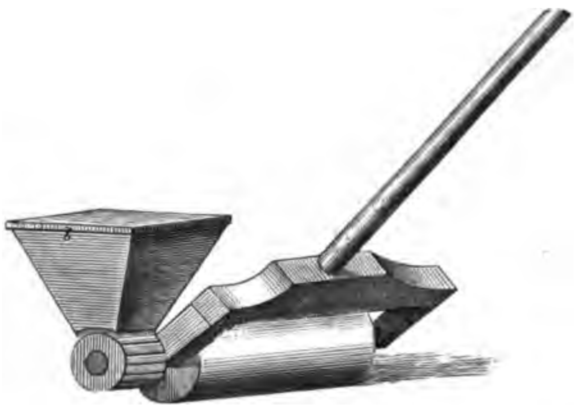


Fig. 23.

de lengteas van ca. 3 mM. diepte; boven deze gegroefde rol is een bodemloos bakje ter opname van het zaad aangebracht; de sluiting van het bakje op de rol wordt bewerkstelligd door paardenharen borstels, zoodat er geen zaad tusschen de borstels en de rol kan doorvallen. De rol loopt met twee halzen in de uiteinden van een gaffel, welke aan een stok voortbewogen kan worden. Bij het omdraaien van den rol op den grond, komen de groefjes achtereenvolgens onder het bakje, nemen wat zaadkorrels mee en laten deze bij verdere omdraaiing weer vallen.

De hoeveelheid zaad wordt geregeld door de lengte der groeven grooter of kleiner te laten, hetgeen zeer goed met behulp van smalle elastieke banden geschiedt. De prijs van het zeer eenvoudige toestel is bij den uitvinder *f* 8.50; het kan echter zeer goed voor *f* 4.80 geleverd worden, voor naaldhout- en acaciazaden voldoet het zeer goed.

De bedekking van het zaad geschiedt of in 't geheel niet, zooals bij berk, els en iep, waar het zaad alleen zacht aan den grond geklopt wordt, of door overzeven van fijne losse aarde bij de naaldhoutsoorten, of door dun overstrooien van aarde met de schop, of uit de hand, bij de grovere zaden.

In het algemeen moet als regel gelden, dat het beter is te dun dan te dik te zaaien; in het eerste geval heeft men wel minder planten en kosten zij iets meer, daar het bemesten, wieden en gieten toch over dezelfde oppervlakte grond moet plaats hebben, maar iedere plant is veel krachtiger hetgeen zoovele voordeelen biedt, dat deze zeer zeker tegen het grooter aantal en de geringer kosten per stuk opwegen.

Verpleging van het gezaaide. Tegen vogels moet het zaad veelal beschut worden; bij naaldhoutsoorten is daarvoor het meniën een geschikt middel; het zaad wordt daartoe voor het zaaien op een hoop eenigszins vochtig gemaakt en met droge loodmenie (1 KG. menie op 50 KG. zaad) bestrooid en daarna duchtig omgeroerd totdat ieder korreltje rood is. Een ander middel is het bedekken met netten (Oude Russische haringnetten 10 ct. per KG., waarmede men 6 à 10 M^2 bedekken kan). Deze hebben het voordeel, dat de vogels ook van de kiemplanten geweerd worden, dat voor naaldhoutsoorten en beuken noodig is, daar musschen en bij de laatsten vooral vinken, gaarne de zaadlobben afvreten. Het net wordt door mikken van den grond gehouden, waarbij men zorg dragen moet, dat deze niet te ver uiteen komen te staan, daar anders bij regen het net op den grond hangt. Eikels en beukennoten worden door de Vlaamsche gaai of meerkol en de ekster zeer ijverig gezocht, zoodat de zaaibedden minstens met grovedennenrijs beschut moeten worden, hetgeen tevens het te vroeg kiemen en het uitdrogen voorkomt. Voor houtsoorten, die in de jeugd beschutting verlangen, kan men ook een roosterwerk aanbrengen. Deze zaadroosters worden vervaardigd van twee evenwijdige 15 cM. hooge en $2\frac{1}{2}$ cM. dikke vuren deeltjes, ter lengte van de lengte van het bed; hierover worden òf op 30 cM. onderlingen afstand

boonenstaak dikke ronde paaltjes geslagen, en de ruimte met rijs hol dichtgevlochten, òf met duivenlatjes op 2 cM. onderlingen afstand dwars overbespijkerd.

De einden van den rooster worden met plankjes dichtgemaakt. Deze roosters zijn, vooral de laatste, niet goedkoop, maar kunnen, goed onderhouden, jaren lang dienst doen. Zij beschutten tegen vogels, te sterke zonnewarmte, vorst, uitdrogen door den wind en het vastregenen van den grond. Om de planten langzamerhand aan een meer onbeschutten stand te gewennen, worden deze roosters op mikken geplaatst en ten slotte geheel weggenomen.

Bij lang aanhoudende droogte moeten de zaaibedden en soms ook de zaailingen begoten worden, hetgeen liefst tegen den avond geschieden moet, en waarvoor water gebruikt moet worden dat aan de lucht blootgesteld is geweest.

Vooral bij die houtsoorten, die of slechts kleine of weinig diepgaande wortels vormen, en op drogeren grond is het begieten van groote beteekenis. Om het wegspoelen van het zaad of losspoelen der zaailingen te voorkomen, moet de sproeier van den gieter laag bij den grond gehouden worden. Mocht de grond ten gevolge van het gieten dichtslibben, zoodat er zich een korst op vormt, dan moet de oppervlakte, het best met de hand, losgemaakt worden. Wanneer men eenmaal met gieten begonnen is, moet er mede voortgegaan worden tot het begint te regenen.

De vorst kan groote beschadiging te weeg brengen aan het jonge plantsoen, zoowel door late nachtvorsten, als door het opvriezen van de plantjes.

Tegen het eerste is het beste middel het omgeven der zaaibedden met overhangend rijs, òf het leggen van rijs op staken, die door mikken gedragen worden, òf de bovenvermelde zaadroosters. Tegen het op- of uitvriezen: 1°. het nalaten van het losmaken van de zaaibedden en het wieden na September; 2°. het verdiepen der paadjes tusschen de bedden; 3°. het beleggen met mos, blad, zaagsel, fijn gehakt rijs enz. van de tusschenruimten tusschen de rijen; 4°. het aanhoogen der rijen of enkele planten, of het invullen der tusschenruimten met zuivere aarde. Soms vindt men de kleinere, dicht met naalden bezette plantjes (fijne den, zilverden, enz.) geheel door aarde omhuld, hetgeen een gevolg is van het opspatten van den grond door regen. Aangezien hierdoor lucht en licht van de naalden afgesloten worden, en de planten hierdoor lijden, dient men deze aarde bij droog weêr door voor-

zichtig afschuieren met een fijnen slappen bezem of met een hark te verwijderen.

Onkruid komt zelfs in de meest zorgvuldig behandelde kweekerij jaar in jaar uit hardnekkig te voorschijn.

Ten deele is dit een gevolg van den gebruikten mest, die steeds veel onkruidzaden bevat (vooral compostaarde en stratendrek zijn er rijk aan), ten deele van de groote gemakkelijkheid, waarmede sommige onkruidzaden (welke soms van bepaalde organen daartoe voorzien zijn) door den wind meegevoerd worden. Vooral op vochtige, grazige gronden is onkruid een gewoon verschijnsel; op pas gerooiden boschgrond komt het weinig of niet voor. In verschillende opzichten is onkruid nadeelig voor de planten, daar het 1°. voedsel, 2°. vocht, 3°. licht aan hen onttrekt en bovendien soms met zijne wortels tusschen die van de gecultiveerde planten indringt, zoodat men deze, zonder ze te beschadigen, moeielijk kan rooien. Men dient het onkruid dus op alle mogelijke wijzen te weeren, en vooral te zorgen dat het geen zaad voortbrengt. Het meest afdoende is het wieden bij vochtig weer, daar dan de wortels tevens uitgetrokken worden, hetgeen zeer noodzakelijk is, daar de plant anders des te krachtiger uitstoelt.

Het losmaken van den grond door middel van een harkje met 3 of meer tanden met 5 cM. tusschenruimte bevordert het gemakkelijk en afdoende wieden, terwijl het tevens het uitdrogen van den grond voorkomt. Het onkruid kan ook verhinderd worden op te komen door het bedekken van de ruimten tusschen de rijen met blad, dat echter gemakkelijk wegwaait en dus bezwaard moet worden met ongeschilde boonenstaken of met uitgegiste run.

Verspeenen van het plantsoen. Wel is waar is het steeds raadzaam het plantsoen zoo jong mogelijk uit te poten: 1°. wegens de mindere kosten van kweeken en poten; 2°. wegens de grootere kans van aanslaan, maar toch zal in vele gevallen een vrij lang verblijf in de kweekerij voor het plantsoen dienstig en noodig wezen, hetzij dat het te zwak is, om op het vrije onbeschutte veld uitgepoot te worden, hetzij omdat in de kweekerij gemakkelijker en goedkooper de juiste verpleging en behandeling toegepast kan worden, dan wanneer de planten op grooter afstand uitgepoot zijn.

Bovendien is voor sommige standplaatsen, langs wegen b.v. alleen zwaarder plantsoen bruikbaar.

Daar het verspeenen steeds kosten medebrengt, en deze met het

grooter worden van het plantsoen zeer sterk stijgen, zoo moet men dit steeds zoo vroeg mogelijk verspeenen, gewoonlijk op eenjarigen leeftijd, hoewel de beuk ook soms verspeend wordt, wanneer hij nog slechts de twee zaadlobben bezit, daarentegen sommige naaldhoutsoorten zooals Picea Sitchensis, Chamaecyparis Lawsoniana eerst op tweejarigen leeftijd, omdat zij in het eerste jaar te klein blijven, en niet alleen moeilijk te behandelen zijn, maar ook nog niet goed gesorteerd kunnen worden.

Het verspeenen moet steeds gepaard gaan met sorteeren, waarbij alle planten die te zwak misvormd of op eenigerlei wijze beschadigd zijn, als onbruikbaar ter zijde geworpen worden. Alleen, wanneer men met zeer duur plantsoen te doen heeft, kan men trachten de zwakkere planten nog door bijzondere zorg tot bruikbare planten aan te kweeken. Maar onder de bruikbare planten vindt men vooral bij die houtsoorten, die zich in het eerste jaar sterk ontwikkelen (acacia, iep, ahorn, berk) nog meer of minder onderscheid in grootte. Werden zulke planten door elkander gemengd, verspeend, dan zouden de kleinere weldra door de grootere verdrukt worden; men doet dus goed ze te sorteeren naar de grootte en ze zoo te verspeenen, dat de kleinste het meest naar het Zuiden gekeerd staan, om te voorkomen dat de grootere het licht onderscheppen.

De meeste houtsoorten blijven langer dan één jaar in het verspeenbed staan; alleen de grove den, en in sommige gevallen ook de fijne den, wordt op tweejarigen leeftijd uitgepoot. Gewoonlijk worden de naaldhoutsoorten, behalve de larix, slechts éénmaal verspeend; onder de loofhoutsoorten worden die, welke als heester zullen opgroeien, meestal tweemaal, soms driemaal verspeend. Hoewel het verspeenen van groote massa's plantsoen in het voorjaar veel tijd vereischt, en het dus gewenscht ware om dit in het najaar te verrichten, zoo is dit laatste alleen voor zwaarder plantsoen mogelijk, daar de kleinere plantjes in het najaar meestal geen nieuwe wortels meer vormen en dus zeer licht van opvriezen te lijden hebben. Maar bovendien komen de bedden gewoonlijk eerst in het voorjaar vrij, tenzij de kweekerij zoo ingericht is, dat steeds een gedeelte braak blijft liggen, dat wel is waar voor de grondbewerking van veel belang kan zijn, maar tevens groote kosten met zich brengt, daar deze braakliggende grond even goed bewerkt moet worden, om te verhinderen dat het onkruid zaad drage en daardoor in het vervolg nog meer werk veroorzaakt wordt.

Bij sommige houtsoorten, zooals groven-, fijnen- en zilverden, hindert het weinig dat de planten vóór het verspeenen reeds beginnen te werken; bij de loofhoutsoorten en vooral bij de larix is dit zeer nadeelig. Men kan dit begin van eene nieuwe ontwikkeling echter vertragen, door de planten in het najaar of zeer vroeg in het voorjaar, wanneer de vorst uit den grond is, op te nemen en in te kuilen op een koele, beschaduwde plaats, hetgeen tevens het gevaar voor beschadiging door nachtvorsten vermindert.

Van groot belang is het, om de vochtigheidstoestand van den grond en de weersgesteldheid in het oog te houden bij het verspeenen. Is de grond te vochtig, dan hangt die te veel in groote stukken samen en kan niet voldoende tusschen de wortels verkruimeld worden; bovendien trappen de arbeiders dien te vast. Bij drogen grond blijven de wanden der greppels niet staan, maar vallen in en komen de plantenwortels met drogen grond in aanraking, waardoor er velen niet aanslaan. Evenzoo is sterke zonneschijn en uitdrogende oostenwind (in Mei) zeer nadeelig, zoodat men dan het verspeenen uitstelt.

De planten, welke verspeend zullen worden, worden uit de zaadbedden genomen, door een grepje, iets dieper dan de wortels reiken, langs de eerste rij te graven en de plantenrij met de schop, welke juist op de halve breedte tusschen de rijen ingezet wordt, hierin om te drukken. Meestal, vooral bij de naaldhoutsoorten, welke dichter gezaaid worden, hangt een geheele klomp planten samen. Zij worden voorzichtig bij de bovenaardsche deelen aangevat, en door schudden van de aanhangende aarde ontdaan, terwijl hiermede tevens het ontwarren der wortels, sorteeren en tellen gepaard gaat. Van zeer groot belang is het, de planten zoo spoedig mogelijk in te kuilen, of onder te dekken onder vochtig mos, zoodat de wortels zoo weinig mogelijk uitdrogen.

Ook moet niet meer gerooid worden dan op één dag verspeend kan worden. Dat dit werk alleen door vertrouwde, bedaarde personen en liefst in daghuur geschieden moet, spreekt van zelf. Grootere planten, welke verspeend moeten worden, moeten één voor één gerooid worden, waarbij men moet opletten dat de dieper gaande en meer vertakte wortels niet beschadigd worden. Moeten de wortels besnoeid worden, dan wordt de aanhangende aarde afgeschud; anders is het raadzaam (wanneer de planten ten minste niet ver getransporteerd moeten worden) de aarde zoo min mogelijk te verwijderen, daar de wortels dan minder uitdrogen en ook

spoediger en vollediger aanslaan. Eenjarig plantsoen zal in de meeste gevallen aan de wortels niet besnoeid behoeven te worden. Alleen bij zeer diepgaande wortels, z. a. bij den eik, zal het noodig zijn deze een weinig in te korten, daar anders het volgend verspeenen zeer bemoeielijkt wordt. Ook al te lange zijwortels moeten ingekort worden; dit laatste kan echter een teeken zijn dat de mest te veel aan de oppervlakte ligt, in plaats van met den grond vermengd te zijn, zoodat dit gebrek door eene flinke bewerking met den mestvork verholpen dient te worden.

De afstand, waarop verspeend zal worden, hangt af van de houtsoort, den meer of minder snellen groei en den duur van het verblijf in het verspeenbed. Wat de houtsoort betreft, zoo speelt hierbij de gevoeligheid daarvan tegen beschaduwing een groote rol. Zoo zou de beuk op geringer afstand verspeend kunnen worden dan de eik, ware het niet dat hierdoor de onderste takken van den beuk stierven en de gladde fijne schors zoodoende bij het uitpoten van zonnebrand te lijden zou hebben. De larix moet grooter groeiruimte hebben dan de fijne den, daar hij in 't geheel geene schaduw verdraagt, terwijl de esch weer op korter afstand kan uitgepoot worden, daar deze zeer weinig zijtakken ontwikkelt. De meer of minder snelle groei is ook van belang bij de bepaling van den afstand. Zoo ontwikkelt zich b.v. de zilverden in de eerste jaren slechts zeer weinig, terwijl de fijne den hem daarin overtreft; de beuk en larix vormen veel zijtakken, terwijl de eik, esch en ahorns deze maar spaarzaam bezitten.

Ten slotte is de duur van den tijd, dien het plantsoen in het verspeenbed doorbrengt, van veel belang.

Het ligt voor de hand, dat een plant, welke slechts één jaar in het verspeenbed staat, met veel kleiner groeiruimte genoegen neemt dan wanneer diezelfde plant eenige jaren achtereen op dezelfde plaats zal groeien, alvorens uitgepoot te worden.

Men ziet uit het bovenstaande, dat het niet mogelijk is algemeen geldige recepten aan te geven, maar dat de afstand, waarop verspeend moet worden, al naar de omstandigheden dient gewijzigd te worden, maar steeds houde men in 't oog, dat het verspeenen op te geringen afstand ten gevolge heeft, dat het plantsoen spillig opschiet, zonder de noodige zijtakken te vormen, terwijl de lengte van den stam niet in verhouding tot zijne doorsnede is, zoodat hij niet stijf is, maar door den minsten wind en ijzel gebogen wordt, zoodra hij den steun van zijn lotgenooten in de kweekerij

mist. Maar omgekeerd zal het te wijd verspeenen de kosten om een bepaald aantal planten te kweeken onnoodig verhoogen, daar de kosten van grondbewerking, mest en omheining dezelfde zijn. Indien men b.v. even goede planten verkrijgt door op 20 cM. te verspeenen als op 25 cM. afstand, dan kan men in 't laatste geval 36 pct. minder planten verspeenen, op dezelfde grondoppervlakte, dan in het eerste geval, zoodat de kosten ten minste van grondrente voor 't zelfde aantal planten ook 36 pct. hooger zijn. De rijen kunnen niet minder dan 15 cM. van elkander verwijderd zijn, anders zou men den grond niet voldoende kunnen bewerken, zonder de wortels te beschadigen. Worden de planten niet op bedden, maar op velden verspeend, dan moet de afstand minstens 20 cM. zijn, daar men er zich anders niet tusschen bewegen kan. Deze afstanden zijn allen geldig voor die planten, welke slechts korten tijd in het verspeenbed staan, daar bij iedere volgende verspeening de afstand moet toenemen, tot die ten slotte 70 à 80 cM. bereikt (eik).

In de rij worden de planten veel dichter gepoot, zoodat men voor eenjarige grove dennen tot 5 cM. onderlingen afstand gaat. Gewoonlijk wordt voor de eerste maal op 10 à 15 cM. verspeend, terwijl ook die afstand bij elke volgende verspeening toeneemt.

Het verspeenen van kleinere planten geschiedt òf één voor één uit de hand, òf door middel van de plantenhark. In beide gevallen wordt langs de lijn een voortje gestoken met steilen wand aan de rugzijde, en iets dieper dan de wortels lang zijn. Wordt uit de hand verspeend, dan wordt een maatlat, waarop de afstand in de rij aangeduid is, langs het voortje gelegd en ieder plant op zijn plaats gezet. Men kan hierbij zeer geschikt gebruik maken van een metselaarstroffel waarmede de grond tegen de planten aangehaald wordt, zoodat zij voldoende stevig staan, waarna men naderhand met de schop den grond verder gelijk maakt.

Wordt van de planthark gebruik gemaakt, waartoe vooral naaldhoutsoorten zich leenen, dan worden in de spleten van het in fig. 24 afgebeelde toestel *a* de planten gehangen, zoodat de wortels onder het balkje *A B* komen. Vervolgens wordt de gevulde balk met de ijzeren pennen *b* op twee dwarshoutjes boven het vooraf gemaakte grepje gehangen. De steel *C D* wordt door een houten voet ondersteund, zoodat men gelegenheid heeft om den grond bij de plantenwortels te brengen. Is dit geschied, dan wordt de hark zoo gedraaid, dat de steel aan de andere zijde van de plantenrij te liggen komt en vervolgens weggenomen. Om te verhinderen, dat

de planten bij dit omdraaien plat worden gedrukt, is bij *E* een pen in den steel bevestigd, waarop hij bij het draaien komt te rusten. Door den Heer Tutein Nolthenius zijn aan de balk zelf twee draaibare steunijzers aangebracht, die door een gewicht steeds

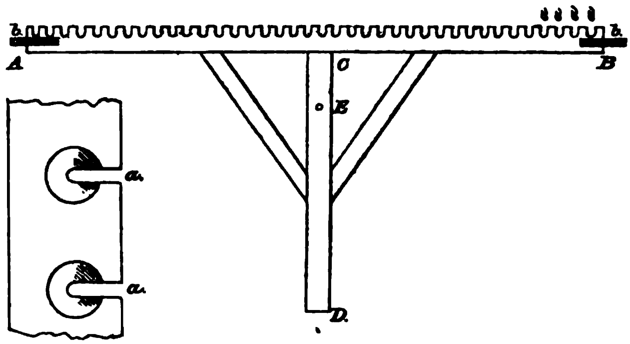


Fig. 24.

in horizontalen stand gehouden worden, zoodat de dwarshoutjes vervallen. Met de planthark kan men gemiddeld 5000 eenjarige grove dennen per dag verspeenen. De prijs van het toestel is c^a^. *f* 2.25.

Een ander toestel, waarmede het verspeenen van grove dennen, bij eenige oefening zeer vlug gaat, is dat van Hackert. Het bestaat uit een as op twee wielen, waaraan een korte disselboom is bevestigd. Aan dezen disselboom is een soort hark van één M. breedte, zóó bevestigd, dat zij in schommelende beweging vooren achteruit en ook binnen bepaalde grenzen op en neer bewogen kan worden. De disselboom rust op een voet. De arbeider, welke het toestel bestuurd, neemt plaats op de as, en vormt door middel van de hark, die hij aan twee hefboomen bewegen kan, een grepje. Op den rand van dit grepje wordt een van inkepingen voorziene en met planten gevulde lat gelegd en de wortels met den grond, welke met de hark er tegen aangebracht wordt, bedekt. Hierdoor ontstaat een nieuw grepje, waarmede eveneens gehandeld wordt. Eén man kan zoodoende 3 jongens, welke de planten inhangen, gemakkelijk bijhouden, zoodat het werk zeer spoedig gaat. Het eenige bezwaar, aan het toestel verbonden, is, dat de wortels der planten niet langer dan 15 cM. mogen zijn, daar zij anders scheef komen te liggen, aangezien de diepte van het grepje, dat met het toestel gemaakt kan worden, niet grooter kan zijn.

Ook moet de grond zuiver wezen, daar de hark anders verstopt.

De prijs is hoog, n.l. loco Unhošt (Bohemen) *f* 66.—, hetgeen

voor een deel zijn oorzaak vindt in de kosten van patent, zoodat het toestel hier te lande zeer goed voor *f* 40.— gemaakt kan worden. Wanneer jaarlijks groote hoeveelheden planten verspeend moeten worden, kan het toestel goede diensten bewijzen.

Het verspeenen van grootere planten heeft plaats met behulp van de schop: door het maken van een grep, waarin de planten op den vereischten afstand komen te staan, of door het maken van afzonderlijke pootgaten.

VERDERE BEHANDELING VAN HET PLANTSOEN.

Die houtsoorten, welke als halfheester of als heester uitgepoot worden, moeten, gedurende hun verblijf in de kweekerij, zóó behandeld worden, dat hun lengte in verhouding kome tot de dikte, en de kroon door het wortelnet van vocht voorzien kan worden, terwijl tevens zorg gedragen moet worden, dat de stam zich niet in twee of meer takken oplost, maar steeds in een krachtig hoofdlot eindigt.

De juiste verhouding tusschen stamlengte en stamdikte kan verkregen worden door de noodige ruimte en licht aan de planten te verschaffen. Wanneer het plantsoen te dicht staat, groeit het slechts in de lengte, terwijl de zijtakken onontwikkeld blijven. Niet alleen dus dat er niet zooveel hout gevormd wordt als het geval zou zijn wanneer de plant licht en ruimte had, en dus de noodige groene plantendeelen kon vormen, maar tevens is de hoeveelheid gevormd hout ongunstig over de lengte verdeeld, zoodat de stam niet stijf maar slap is, en gemakkelijk aan iederen uitwendigen druk gehoor geeft.



Fig. 25.

De vorming van één top kan bereikt worden door bij dubbele toppen den minst sterken terug te snijden, zoodat er nog c^a^. 15 cM. van blijft staan, dit stompje te schillen en te gebruiken om de zijdelings afwijkenden top in den rechten stand te brengen, zooals fig. 25 aangeeft.

Soms kan door het uitbreken van knoppen het ontstaan van dubbele toppen voorkomen worden, hetgeen vooral bij den eik zeer goede resultaten geeft. In het algemeen zijn die houtsoorten, waarvan de bladen tegenovergesteld zijn, z. a. esch, ahorn, enz. bij beschadiging van den eindknop het eerst geneigd een dubbelen top te vormen.

Is de eindknop beschadigd, hetzij door insecten, hetzij door vorst,

dan moet een zijknop zijne functie overnemen. Men zoekt daartoe aan het eindlot een krachtigen knop uit, en snijdt de tak een vinger dikte hooger af, daar men in 't oog moet houden, dat de hoogst geplaatste knop zich het krachtigst ontwikkeld.

Snijdt men te dicht boven den knop, dan heeft de laatste kans te verdrogen en af te sterven.

Wanneer de stam ergens een bocht bezit, zooals fig. 26 aangeeft, dan kan door doelmatig snoeien dit gebrek langzamerhand verholpen worden. Men neemt daartoe den zijtak *B* geheel weg en kort *A* en *D* in.

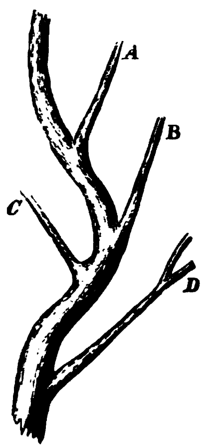


Fig. 26.

Door het inkorten van *A* wordt voorkomen dat zich een z.g. zuiger vormt, d. w. z. een tak, welke evenwijdig aan den stam loopt, en door het inkorten van *D* wordt aan *C* meer voedingssap toegevoerd, waardoor deze laatste dus sterker groeit en tevens de bocht aan deze zijde opgevuld wordt.

De kroon moet zooveel mogelijk een piramidalen vorm hebben, zoodat alle takken, welke buiten dien vorm uitsteken, moeten worden ingekort, liefst boven een naar buiten wijzende knop. De onderste helft van den stam moet langzamerhand takvrij gemaakt worden, behalve bij den beuk, bij welken de stam tot dicht bij den grond van takken voorzien moet zijn, daar hij anders van zonnebrand lijdt. Bij iedere verspeening moet het wortelnet worden nagezien; niet alleen dat dit groot genoeg zijn moet om aan stam en kroon het noodige voedsel en vocht te verschaffen, maar tevens moet er op gewerkt worden, dat de vorm van den zoogenaamden voet zóó worde, dat de heester buiten het pootgat zonder steun kan staan. Hierdoor toch is alleen een stevige stand, zelfs op niet beschutte plaatsen mogelijk, zoodat geen boompalen of andere hulpmiddelen den rechten stand behoeven te verzekeren.

De bossen haarwortels, die zich in het inwendige van den voet gevormd hebben, moeten verwijderd worden, daar zij bij poten slechts aanleiding geven, dat de aarde niet volkomen tusschen de wortels inrijst, zoodat deze verdrogen of beschimmelen.

Moeten takken aan den stam weggenomen worden, dan moet dit vlak geschieden, zoodat er geen stompjes zonder knoppen

blijven staan, daar deze sterven en aanleiding tot allerlei misvormingen en beschadigingen kunnen geven. Het snoeien zelf geschiedt het best en vlugst met een snoeischaar, waarbij tevens het gevaar vermeden wordt om bij het afsnijden van een tak den stam elders te beschadigen, z. a. bij het snoeien met een mes vaak geschiedt.

Ook het losrukken van de plant bij het afsnijden van zwaarder takken wordt voorkomen. De scharen van Gebroeders Dittmar te Heillbronn voldoen uitstekend.

Sommige houtsoorten verlangen in de jeugd bescherming tegen te felle hitte, vorst en droogte. De middelen die hier tegen aan te wenden zijn, bestaan in het planten tusschen ander hooger plantsoen, of in bescherming door rijs, waartoe grove- of zilverdennentakken het best zijn, daar van fijne dennentakken de naalden te spoedig afvallen en deze den grond sterk verhitten. Het opvriezen kan op dezelfde wijze, als bij de zaaibedden aangegeven, voorkomen worden.

Door vlijtig wieden en loshouden van den grond wordt de toetreding van de lucht bevorderd.

Het kweeken van kluitdennen. Hoewel het gebruik van kluitdennen in den laatsten tijd door dat van plukdennen sterk op den achtergrond gedrongen is, zoo kan het toch nog voorkomen, dat het noodig is om kluitplanten te kweeken. Men kiest hiertoe een goed kluithoudenden grond uit, zaait hierop breedwerpig 25 KG. grove dennenzaad per H.A., egt of aardt het, al naar de omstandigheden onder, en kan dan de planten na 2 of 3 jaar met den dennenboor uitsteken.

VORM DER PLANTING.

Eene geregelde planting biedt de volgende voordeelen boven eene onregelmatige of z.g. boschgewijze planting:

iedere plant kan de haar toekomende groeiruimte ontvangen; de hoeveelheid benoodigd plantsoen is gemakkelijker en juister te bepalen; de werkzaamheden gaan vlugger van de hand en zijn beter te controleeren, daar de arbeider niet eerst een plaats behoeft uit te kiezen; bij gemengde bosschen is een juister verdeeling der verschillende houtsoorten mogelijk.

Men onderscheidt:

Rechthoekverband: de planten komen op de hoekpunten van een rechthoek te staan.

K w a d r a a t v e r b a n d: de planten komen op de hoekpunten van een kwadraat te staan.

D r i e h o e k s v e r b a n d: de planten komen op de hoekpunten van een gelijkzijdigen driehoek te staan.

K r u i s v e r b a n d: de planten komen op de hoekpunten van een parallelogram of ruit te staan.

P o t e n o p r ij e n. Wanneer de afstand der planten in de rij kleiner is dan de afstand der rijen onderling.

Bij het driehoeksverband is de afstand der planten naar alle richtingen gelijk, zoodat ook de groeiruimte naar alle richtingen gelijk is, maar bij het poten op geringen afstand wordt hierbij door dunning het verband op te gevoelige wijze verbroken.

Het poten op rijen heeft het voordeel, dat aan bewerkingskosten aanmerkelijk gespaard wordt, wanneer de rijenafstand groot en de afstand der planten in de rij gering genomen wordt.

Ten einde zoo regelmatig mogelijk te planten, wordt in of om het te beplanten grondstuk een rechthoek gelegd en deze weer met behulp van baken en meetlatten in kleinere rechthoeken of kwadraten verdeeld.

HOEVEELHEID BENOODIGD PLANTSOEN.

De hoeveelheid benoodigd plantsoen wordt gevonden door het getal dat aanwijst het aantal planten in de rij te vermenigvuldigen met het getal dat het aantal rijen aangeeft. Bij het driehoeksverband bedraagt de afstand der rijen $\frac{866}{1000}$ van die der planten in de rij, zoodat, wanneer de onderlinge afstand der planten gelijk is, bij driehoeksverband 1.55 maal meer planten noodig zijn dan bij het kwadraatverband.

Bij dichte planting is het raadzaam om op 1 à 2 pct. meer planten te rekenen, daar er gedurende het planten steeds enkele beschadigd worden of verloren gaan.

OUDERDOM VAN HET PLANTSOEN.

Regel moet het zijn, het plantsoen zoo jong mogelijk uit te poten: 1°. wegens de geringere kosten, zoowel van kweeken, transport als poten; 2°. wegens de grootere kans van aanslaan; 3°. daar de planting dichter kan zijn en er dus grooter (hoewel niet altijd financiëel voordeelige) vooropbrengsten zijn; 4°. de grond hierdoor

beter beschermd wordt en de vruchtbaarheid dus beter behouden blijft. — Ouder plantsoen is echter niet te versmaden bij het poten langs wegen, het inboeten in opgaande bosschen en het inboeten in hakhoutbosschen.

AFSTAND DER PLANTEN BIJ HET UITPOTEN.

De hoeveelheid planten, welke per H.A. gepoot moeten worden, hangt af van de houtsoort, den ouderdom van het plantsoen, de gesteldheid van den grond en van bijkomende omstandigheden.

Houtsoorten, welke schaduw verdragen, kunnen veel dichter gepoot worden dan die, welke alleen bij een vrijen stand zich gunstig kunnen ontwikkelen, zoodat b.v. zilverdennen, fijne dennen en beuken veel dichter gepoot kunnen worden dan larix en eik. Bovendien ontwikkelen sommige houtsoorten alleen een voldoenden stamvorm, wanneer zij in gesloten stand opgegroeid zijn, terwijl bij anderen zulk een invloed niet is waar te nemen. De grove den b.v. vormt in een vrijen stand een korten kegelvormigen stam, in gesloten stand daarentegen een slanken, meer cilindrischen stam, terwijl de stamvorm van den iep niet door een meer of minder vrijen stand beheerscht wordt.

Door den ouderdom van het plantsoen wordt de hoeveelheid planten per H.A. gewijzigd, daar ouder plantsoen meer groeiruimte verlangt.

Op vruchtbare gronden zal de ontwikkeling der planten spoediger en krachtiger zijn, zoodat hier minder planten per H.A. gepoot dienen te worden, te meer, daar de beschaduwing van den grond eerder en vollediger plaats heeft dan op schrale gronden.

Wanneer de lichtere sorteeringen goeden aftrek hebben, zal het dichte poten gerechtvaardigd zijn, terwijl anders onnoodig kosten voor plantsoen en dunningen gemaakt worden. In het algemeen kan men zeggen dat dichte bosschen de volgende nadeelen hebben: de kosten van aanleg zijn grooter; de ontwikkeling is vooral in de jeugd ongunstig, daar de strijd om de heerschappij lang duurt, en wanneer niet zeer tijdig met dunnen begonnen wordt, schieten de planten in de hoogte en ontwikkelt de kroon zich niet in verhouding van den stam.

Op later leeftijd staan oorspronkelijk te dicht gepootte bosschen bloot aan beschadiging door sneeuw, wind en insecten. Omgekeerd heeft het poten op te grooten afstand ten gevolge, dat de grond

niet spoedig beschaduwd wordt en dus verarmt, en de planten zich niet in de hoogte, maar in de takken ontwikkelen.

Gemeenlijk wordt jong plantsoen op 1 à 1½ M. afstand gepoot, ofschoon bij den aanleg van grove dennenbosschen nog dichter (0,7, 0,6 ja zelfs 0,5 M.) gepoot wordt. Van heesters poot men 1000 à 2000 per H.A.

TIJD VAN POTEN.

De tijd van poten beperkt zich in hoofdzaak tot het voor- en najaar, daar slechts enkele houtsoorten (fijne den en grove den met kluit) het verpoten in den zomer verdragen. Wanneer de tijd, voor culturen beschikbaar, het toelaat, is het poten in het voorjaar te verkiezen, daar anders de kans van opvriezen van het nog niet aangewortelde in den herfst gepoote plantsoen groot is; bovendien hebben heesters, vooral op minder beschutte plaatsen, licht van stormen te lijden. Loofhout moet zoo vroeg gepoot worden, dat er nog geen begin van knopontwikkeling is waar te nemen, waarbij het verschil in ontwikkelingstijd der verschillende houtsoorten in acht genomen dient te worden (beuk moet b.v. vóór eik gepoot worden). De naaldhoutsoorten, behalve de larix, kunnen verpoot worden, zelfs wanneer zich reeds een begin van verdere ontwikkeling begint te vertoonen.

UITVOERING DER POTING.

Het plantsoen, dat zonder kluit verpoot wordt, kan met spade of greep gerooid worden; hiertoe wordt langs de rij, op 10 à 20 cM. afstand, al naar de grootte van het plantsoen, een grepje gegraven en vervolgens de planten met behulp van de schop hierin overgedrukt en van de aanhangende aarde ontdaan, waarbij de planten echter volstrekt niet tegen elkaâr of tegen een ander voorwerp aangeslagen mogen worden, daar dan de wortels of de schors beschadigd worden; ook het stampen der planten op den grond heeft het kneuzen der wortels tengevolge. Moeten zwaarder heesters gerooid worden, dan wordt rondom den heester, op minstens 30 cM. afstand, een grepje gegraven en aan den voet den vorm van een afgeknotte piramide gegeven. Moeten de heesters over grooten afstand vervoerd worden, dan is het wegens de kosten niet mogelijk om de aarde aan den voet te laten en moet deze dus grootendeels

verwijderd worden. Aangezien de wortels hierbij licht verdrogen zouden, zoo zij onbeschut bleven liggen, moet door bedekken met kleeden of rijs het uitdrogen voorkomen en in allen gevalle voor het rooien een dag met bewolkte lucht en weinig wind afgewacht worden. Bij het rooien gaat steeds, hoe voorzichtig men het ook uitvoere, een deel van de wortels verloren, zoodat ook de kroon, d. w. z. de bladoppervlakte, die het door de wortels aangevoerde water verdampt, in verhouding daarmee gebracht moet worden. Ook moeten al te geile eindloten worden ingekort, daar zij anders licht verdrogen en tot misvormingen aanleiding geven. De beschadigde wortels moeten met een scherp mes, met de snijvlakte naar onder gekeerd, vlak afgesneden worden, daar een vlakke wond gemakkelijker overgroeit, dan een ruwe of gescheurde. Het besnoeien der wortels en der takken moet zich tot het strikt noodzakelijke beperken, zoodat de heester niet met wonden overdekt, uitgepoot worde.

Het poten zonder kop is eene handelwijze, welke nog maar al te veel toegepast wordt, en hare oorzaak vindt in het lang en spichtig opschieten van het plantsoen, door te nauwen stand in de kweekerij. Goed gekweekt plantsoen behoeft niet gekopt te worden. Het gevolg van het koppen is het krom groeien van den stam, daar er zich een nieuw hoofdlot vormt uit een zijlot, terwijl de wond niet spoedig genoeg overgroeit om te voorkomen dat de stam inrot, waardoor de waarde van den stam verloren gaat.

Kluitplanten worden, wanneer ze klein zijn, het gemakkelijkst en goedkoopst met de dennenboor verpoot, terwijl de pootgaten met dezelfde boor gemaakt worden, zoodat de kluiten precies in de pootgaten passen. Grootere kluitplanten worden met de dennenschop in twee steken of met de gewone spade in 3 of 4 steken gerooid, zoodat de voet den vorm van een drie- of vierzijdige afgeknotte piramide verkrijgt. Het vervoer der planten naar de plaats, waar zij uitgepoot zullen worden, moet met zorg geschieden. Eén- of tweejarige planten worden in manden gepakt, zoodat de wortels naar het midden gekeerd komen te liggen, opdat zij zoo weinig mogelijk uitdrogen. Soms wordt in het midden van den mand een armdikke bos stroo geplaatst, om te voorkomen dat de planten beginnen te broeien, maar men loopt dan gevaar dat de wortels verdrogen, waarom zij dan ook in dit geval van het stroo afgekeerd gelegd moeten worden, dus in een kring, halverwege de bos en den kant van den mand.

Kluitplanten moeten, om het verbrokkelen der kluiten te voorkomen, op een wagen met veeren of een, die met stroo of mos gevoerd is, getransporteerd worden, vooral wanneer de kluiten groot zijn en de grond niet zeer goed kluithoudend, of de weg hobbelig is. Grootere planten zonder kluit worden veelal in bossen gebonden en evenals heesters tegen het uitdrogen door kleeden beschut.

Wanneer plantsoen van elders betrokken wordt en het door droogte veel geleden heeft, dan dient het, zoo men het niet weigert te ontvangen, een tijdlang met de wortels in zuiver water gelegd te worden, tot de schors weer de rimpels verloren heeft en dus glad geworden is. Ontvangt men bij vriezend weer plantsoen, dan moet dit niet uitgepoot, maar op een vorstvrije plaats bewaard worden, tot de vorst er uit is.

Bij het poten van grooter plantsoen heeft men op het volgende te letten: de vruchtbare grond moet om de wortels komen te liggen en de doode grond bovenop. Wanneer planten zonder kluit gepoot worden, moet gezorgd worden dat de grond tusschen de wortels inrijze, opdat geen holle ruimten daar tusschen blijven bestaan, waarin zij òf beschimmelen òf verdrogen; in beide gevallen dus voor de plant verloren zijn. Men kan dit inrijzen bevorderen door de plant zachtjes op en neer te schudden, terwijl de aarde op en om de wortels geworpen wordt. De groud mag niet vast aangetrapt worden, daar op die wijze de toegang van de lucht tot de wortels verhinderd wordt. De plant moet even hoog komen te staan als zij gestaan heeft, waarbij men echter rekening moet houden met het bezakken van den grond. Wanneer in pootgaten gepoot zal worden, dan is het wenschelijk om die in den voorafgaanden herfst te laten maken, opdat de grond kunne doorvriezen en verkruimelen. Op zeer drogen grond moet dan echter vroegtijdig met het poten begonnen worden, daar de grond anders te veel uitgedroogd is. Wanneer heesters gepoot zijn moet een plag omgekeerd op het pootgat gelegd worden, om het uitdrogen te voorkomen en tevens eenige stevigheid te geven.

Wanneer op zeer blootgestelde terreinen en wegen heesters worden uitgepoot, dan kan een boompaal in de meeste gevallen niet gemist worden; deze wordt van geschilde grove dennenhout genomen, vooraf aan de windzijde in het pootgat geslagen, en de heesters met een stevigen teen eraan gebonden. Om het schuren en inknijpen van den teen te voorkomen, wordt de heester door mos beschut; de teen moet zoo los zitten, dat zij den heester niet

belet het zakken van den grond te volgen en hij dus niet opgehangen wordt. Wanneer de teenen door kwaadwilligen stuk gesneden worden, is het raadzaam een plaatijzeren band te nemen. De banden moeten ieder jaar losgemaakt en door nieuwe vervangen worden, totdat de heester geheel vastgeworteld is.

Wanneer op zuren of steenachtigen grond, of daar, waar een grijze laag voorkomt, bij overigens geschikten ondergrond, gepoot moet worden, dient men de pootgaten met cultuuraarde te vullen, waaronder verstaan wordt een murwe, niet geheel onvruchtbare aarde. Soms kan men daartoe den grond uit een sloot gebruiken, waarbij men echter zorgvuldig toe moet zien, dat er geen leem onder gemengd is, daar de planten anders opvriezen. Men zet dezen grond, gedurende den winter eenige malen om, en mengt er, zoo noodig, plaggenasch of slootvuil onder.

Wanneer op vochtigen of onkruidrijken grond gepoot moet worden en grondbewerking overbodig is, dan kan men in navolging van Oberforstmeister van Manteuffel, de planten, in plaats van *in* den grond, *op* den grond poten, in heuveltjes van cultuuraarde, die al naar de grootte der planten, van verschillende afmetingen gemaakt worden. Voor tweejarige fijne dennen, welke zich voor deze plantwijze bizonder goed leenen, is de inhoud van een mand van 25 cM. hoog en 30 cM. wijd, voldoende voor twee heuvels. Nadat de plant in het heuveltje gepoot is, wordt dit met twee halfmaanvormige plaggen gedekt; de plag aan de noordzijde wordt het eerst gelegd. De planten dienen echter voor deze plantwijze bizonder gekweekt te worden, daar zij geen diepgaande, maar vlak uitstrekkende wortels moeten bezitten, hetgeen men verkrijgen kan door ze te teelen in een grond welke niet diep los en vooral bovenin vruchtbaar is.

GEREEDSCHAPPEN BIJ HET POTEN IN GEBRUIK.

P o o t h o u t e n p o o t d o l k. Deze twee gereedschappen zijn beide van hout, het eerste rond, het tweede driehoekig op doorsnede en van 40 tot 50 cM. lengte. Op lossen grond zijn beide eenvoudige en min kostbare instrumenten bruikbaar, echter alleen voor het poten van kleinere planten met weinig uitgespreide wortels, b.v. eenjarige grove of tweejarige fijne dennen zonder kluit. Hiervan poot een man gemiddeld 800 à 900 stuks. Het gat wordt door het nogmaals insteken van het instrument in den grond, naast het vorige, gesloten.

Pootijzer van Butlar, meer volledigheidshalve, dan wel, omdat het aanbeveling verdient, wordt dit pootgereedschap hier vermeld. Het bestaat uit een gietijzeren tamelijk stompen kegel met gebogen handvat; de van den arbeider afgekeerde zijde is vlak. Om het instrument te gebruiken, zooals bedoeld is door den uitvinder, behoort véel handigheid, daar het in den grond geworpen wordt. Wordt het echter in den grond gestoken, dan heeft het niets bij het poothout voor, integendeel, daar het zwaarder is, vermoeit het den arbeider eerder. Dezelfde planten kunnen er mee gepoot worden, en het gat wordt op dezelfde wijze gesloten.

Eene veranderde constructie van het voorgaande is het Wartembergsche ijzer, dat er van verschilt, door het bezit van een rechten ijzeren steel met kruk. Beide ijzers hebben het nadeel, dat op vochtigen, kleverigen grond het gat onzuiver en gedeeltelijk weer door de invallende grondkruimels gevuld wordt, en tevens niet diep genoeg om flink bewortelde planten op te nemen.

Veel vlugger gaat het werk bij kleinere planten van de hand, door deze in *spleten* te poten. Deze spleten kunnen gemaakt worden door een spade, bijl, plantijzer of wigvormige schop. Wanneer de spleet met de spade gemaakt zal worden, moet men deze heen en weer wrikken, om de noodige wijdte te erlangen. Hierdoor wordt een gat gevormd, hetwelk eene doorsnede heeft als in nevenstaande fig. afgebeeld is, n.l. van onderen wijder dan in het midden. Wordt, nadat de plant in het pootgat gehangen is, de grond van ter zijde aangedrukt, door de schop nogmaals in den grond te steken, dan zal het gat van boven wel, maar van onderen niet gesloten worden, waarvan het gevolg is, dat de wortels ten deele in de lucht hangen en bij vochtigen grond beschimmelen, bij drogen grond verdrogen; in beide gevallen voor de plant verloren zijn, hetgeen veelal het sterven daarvan ten gevolge zal hebben. Alleen op zeer lossen grond, en wanneer heftige regens den grond dichtslibben, kan deze wijze van poten in aanmerking komen. De bijl, welke vooral dik moet zijn, vormt slechts een ondiep gat, zoodat hij alleen bij planten met korte wortels gebruikt kan worden. Het werken er mede is zeer vermoeiend, daar men steeds gebukt moet gaan.

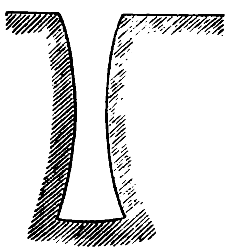


Fig. 27.

Het plantijzer bestaat uit een 50 cM. lang, op de grootste

breedte 14 cM. breed ijzer, dat in een flauwe punt uitloopt, en van boven een ijzeren steel met houten kruk draagt. Het gewicht is c^a. 5 K.G. Men dient om het gat te verwijden, het ijzer heen en weder te wrikken, maar het gat wordt hierdoor niet keldervormig, daar de punt hierbij op zijn plaats blijft. Op onbewerkten, doch overigens lossen grond, is het ijzer goed bruikbaar, hoewel het door zijn groot gewicht den arbeider sterk vermoeit.

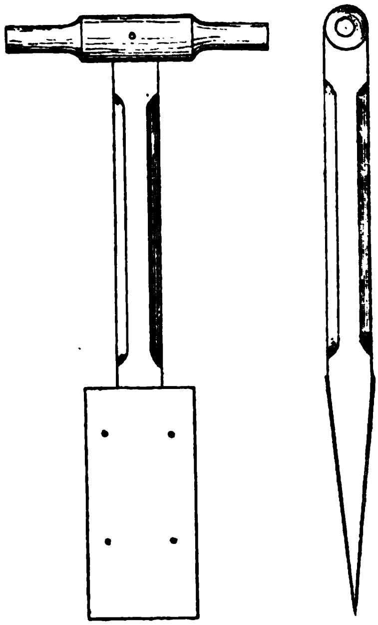


Fig. 28.

Een gereedschap dat de voordeelen van het plantijzer in zich vereenigt en bovendien slechts c^a. 3 K.G. weegt, is de **wigvormige schop** (fig. 28). Prijs c^a. *f* 1.75.

Zij bestaat uit een wigvormig stuk hout met houten steel en kruk. De eigenlijke schop is met ijzer beslagen, dat van onderen in een stalen snede eindigt.

Het is niet raadzaam de schop naar alle vier zijden wigvormig te maken, daar dan het indringen in den grond bemoeilijkt wordt en bovendien het sluiten van de spleet niet zoo volkomen geschiedt.

Wanneer in spleten gepoot wordt, heeft dit op volgende wijs plaats. Een arbeider hanteert de schop en loopt langs de lijn vooruit; een meisje, dat de planten in een half met water (geen leembrei) gevuld bakje draagt, gaat achterwaarts tredende, voor hem uit. Hij steekt de schop loodrecht en minstens 25 cM. in den grond, trekt ze terug, en zij steekt, of beter nog, slaat een plant met de wortels in de gemaakte wigvormige spleet en houdt haar vast tot de man de spleet dicht gedrukt heeft door de schop nogmaals in den grond te steken en die naar het vorige gat om te buigen, waarna hij de zoo ontstane opening met den klomp dicht treedt. Hoewel het werk vlugger gaat, wanneer één man de gaten vooruit maakt en drie meisjes hem volgen die planten inhangen en dan zelf het gat dicht maken, is deze wijze van handelen sterk af te keuren: 1°. kan de man niet controleeren, of de wortels van

de planten loodrecht komen te hangen; 2°. rijst op drogen grond de spleet dicht en komen de plantenwortels in droog zand te hangen; 3°. wordt het pootgat slechts zeer onvolkomen gesloten, — zoodat men veel meer plantenverlies heeft dan op de eerst beschrevene wijze. Of de wortels krom in den grond gehangen zijn kan men niet direct waarnemen, maar het verraadt zich spoedig door een abnormalen bovenaardschen groei, vooral bij die planten, welke een penwortel vormen, zooals de grove den.

Meisjes zijn voor het inhangen der planten beter geschikt dan jongens, daar zij zich gemakkelijker kunnen bukken en gewoonlijk ook meer zorg voor eene goede behandeling hebben. In spleten kunnen gemiddeld 3000 planten door één man en één meisje per dag van 10 uren gepoot worden, hoewel dit getal, onder gunstige omstandigheden, ook 5000 kan zijn. Wanneer veel plantenpoters tegelijk aan het werk zijn, is het raadzaam dat een flinke jongen de meisjes steeds van planten voorziet, opdat niet onnoodig een span behoeft stil te staan. Op 8 à 10 span is één flinke jongen voldoende.

Wanneer de planten met kluit verpoot worden, maakt men gebruik, hetzij van de dennenschop, van de dennenboor of van de spade. De dennenschop bestaat uit een spade, waarvan de zijkanten naar voren omgebogen zijn, totdat het gebogen vlak een cilindervlak vormt. Men steekt met de schop in tweemaal de plant los en maakt ook het plantgat met hetzelfde instrument, waarbij men echter in 't oog moet houden dat de kluit precies in het gemaakte gat past. Is dit niet het geval, dan zou de kluit verdrogen en de plant sterven. Dit wordt voorkomen bij het poten met de dennenboor. Deze bestaat uit een stuk stalen plaat, dat in den vorm van een afgeknotten kegel omgebogen is, met de kleinste opening naar onder. Aan de voorzijde is een sleuf van 2 vingers breed, waarmede de boor om de plant geschoven wordt, de omgebogen plaat is aan een houten steel met kruk bevestigd. Wanneer er een plant mede uitgestoken zal worden, wordt de boor om de plant heengebracht en loodrecht in den grond gedrukt en vervolgens een kwartslag omgedraaid, waardoor de grond geheel rondom afgesneden wordt, daar de kanten van de sleuf scherp zijn. Daarna wordt de boor omhoog getrokken, waarbij het kluitje van onder afbreekt en in de boor blijft hangen, daar die van onderen nauwer is dan van boven. Om het kluitje er uit te verwijderen, wordt de boor naast het gat in den grond gestoken, waardoor het kluitje

VERMENIGVULDIGEN DOOR AFLEGGEN.

Daar deze wijze van vermenigvuldiging eveneens eene ongeslachtelijke is, heeft zij dezelfde nadeelen als de voorgaande. Terwijl bij de vermenigvuldiging door stek de nieuwe plant geheel van de moederplant gescheiden wordt, om een zelfstandig leven te beginnen, is de aflegger nog aan den moederstam verbonden tot hij zich beworteld heeft en uitgepoot kan worden. Zeer veel houtsoorten kunnen op deze wijze geteeld worden; gewoonlijk heeft het in de boschcultuur alleen plaats bij linde, iep en eik. Bij de beide eersten noemt men deze bewerking speciaal „moertelen". Men kiest hiertoe jonge, krachtige loten uit, die dicht bij den groud uit den moederstam ontspringen, buigt deze voorzichtig naar den grond en richt het topeinde weder op. De zoo outstane bocht wordt van onderen eenigszins verwond om het vormen van wortels uit de wondkurk te bevorderen, in een ondiep grupje gelegd en met vruchtbare aarde bedekt. Is het lot te veerkrachtig, om op deze wijze in den grond te blijven, dan dient het door een mik daartoe gedwongen te worden. Het topeinde wordt zoo noodig aan een stok omhoog gehouden.

Wanneer planten op deze wijze geteeld zullen worden, doet men goed, den moederstam c^a^. 25 cM. boven den grond af te zetten. Bij eik wordt het afleggen toegepast om in hakhoutbosschen de open plaatsen aan te vullen. Slechts enkele houtsoorten, zooals beuk, hagebeuk, lijsterbes en ahornsoorten ontwikkelen reeds in het eerste jaar zóóveel wortels, dat de afleggers van den moederstam gescheiden en zelfstandig gepoot kunnen worden. Meestal kan dit eerst na 3, 4 of 5 jaar geschieden.

Men neemt bij voorkeur tweejarig lot, daar dit beter bewortelt dan eenjarig en gemakkelijker te buigen is dan oudere loten. Men heeft opgemerkt, dat opgaande boomen uit afleggers gekweekt, wel dikwijls bloeien, maar veelal loos zaad voortbrengen, en het hakhout van afleggers afkomstig, minder welig uitloopt.

AANBOUW EN INSTANDHOUDING VAN BOSSCHEN DOOR NATUURLIJKE BEZAAIING.

Hoewel hier te lande deze wijze van handelen weinig wordt toegepast, eensdeels omdat de houtprijzen hoog genoeg zijn om de hoogere cultuurkosten bij het kunstmatig zaaien of poten te recht-

vaardigen, anderdeels omdat de houtsoorten, die zich het best hiertoe leenen, (beuk, fijne- en zilverden) hier om verschillende redenen weinig worden aangebouwd, zoo mag hier toch een kort overzicht van de handelwijze, bij natuurlijke bezaaiing gevolgd, zijn plaats vinden.

Het zaad wordt geleverd door moederboomen, die òf

a. op de aan te bouwen vlakte, òf

b. aan den rand van die vlakte staan.

Aangezien bij de laatste wijze van bezaaien de geheele verspreiding der zaden aan den wind is overgelaten, komen hiertoe alleen houtsoorten in aanmerking, die gevleugelde zaden hebben, en dan nog kan men alleen smalle slagen bezaaien, zoodat die bij den groven den 2, bij de larix 4 boomlengten bedraagt.

Met beter gevolg wordt de eerste methode toegepast, waarbij de boomen, welke het zaad zullen leveren, uit het bosch overgehouden zullen worden.

Men onderscheidt hierbij nog twee gevallen:

a. alle ouderdomsklassen komen onder elkander gemengd voor, op het aan te bouwen stuk;

b de verschillende ouderdomsklassen zijn in verschillende boomvakken gescheiden, zoodat ieder boomvak hout van ongeveer gelijken ouderdom draagt.

Wanneer de ouderdomsklassen gemengd voorkomen, wordt het gewoonlijk aan de natuur overgelaten, om de open plekken, ontstaan ten gevolge van het vellen van boomen, door natuurlijke bezaaiing te bebouwen, zoodat men op een gelijkmatigen stand weinig invloed kan uitoefenen.

Zijn daarentegen alle boomen van een boomvak ongeveer even oud, en wenscht men het bosch door natuurlijke bezaaiing te verjongen, dan wordt allereerst een *voorbereidingshak* toegepast, om door een vrijeren stand het zaaddragen van de moederboomen te bevorderen, terwijl de grond tevens door de inwerking van regen, vorst en licht beter geschikt wordt om het zaad te ontvangen. Aangezien de voorbereidingshak eenige jaren voor de exploitatie van het bosch plaats heeft, voorkomt men tevens voor een deel, dat de jaarlijks te vellen houtmassa ongelijk groot wordt, waardoor èn de opbrengst van het bosch ongelijkmatig verdeeld zou zijn, èn de houtprijzen hoogst waarschijnlijk gedrukt zouden worden door overproductie. Met het oog op grondbewerking en eventueele beschadiging door insecten is meestal het rooien der boomen boven het afhakken of afzagen te verkiezen.

Wanneer de boomen voldoende zaad dragen, wordt een *bezaaiings-hak* toegepast, waarbij alleen de boomen blijven staan, die als moederboomen het zaad zullen voortbrengen.

Aangezien sommige houtsoorten eerst na lange tusschenpoozen een voldoende hoeveelheid zaad voortbrengen, zoo moet men bij deze houtsoorten wachten met de bezaaiingshak tot in den herfst van het zaadjaar, terwijl bij andere houtsoorten, welke jaarlijks een voldoende hoeveelheid zaad voortbrengen, de bezaaiingshak kan toegepast worden, wanneer de grond door de voorbereidingshak voldoende gereed gemaakt is. De donkere of lichte stand der zaadboomen hangt af van de houtsoort en van den grondslag, want bij sommige houtsoorten moeten de moederboomen tevens dienst doen als beschutting (beuk, zilverden) van de jonge plantjes.

Bij den donkeren stand moeten de kroonen der boomen elkander bijna raken, terwijl bij den lichten stand slechts zooveel boomen blijven staan, dat zij eene regelmatige en voldoende bezaaiing kunnen leveren.

Voor zaadboomen worden uitgekozen die, welke bij eene volmaakte gezondheid, een rechten vollen stam en eene gemiddelde dikte hebben. Zoo noodig worden de boomen 7 à 8 Meter hoog opgesnoeid om te beletten, dat zij veel schaduw geven en tevens om het ontstaan van nachtvorsten te voorkomen. Wanneer de grond niet voldoende voorbereid mocht zijn tot het opnemen van het zaad, zoo is eene grondbewerking noodzakelijk, die echter beperkt wordt tot het plaatselijk wegharken van naalden, blad of mos of tot een oppervlakkig losmaken van den grond.

Wanneer de bezaaiing gelukt is, hetgeen bepaald kan worden door het voorkomen van een voldoend aantal jonge planten, dan wordt een begin gemaakt met de *lichtingshakken*, welke ten doel hebben, de jonge planten langzamerhand aan de inwerking van licht, warmte, vorst enz., in één woord aan de verschijnselen in de atmospheer te gewennen. Gewoonlijk begint men met de eerste lichtingshak, wanneer de planten $2^1/_2$ jaar oud zijn, daar zij anders te veel door het verwijderen van het oude hout zouden lijden. Hoeveel lichtingshakken men moet toepassen, hangt af van de houtsoort en van bijkomende omstandigheden.

Aangezien de grond door den lichten stand der moederboomen van houtsoorten, die weinig of geene schaduw verdragen, zeer in vruchtbaarheid afneemt, zoo zal hierbij geen natuurlijke bezaaiing toegepast worden, vooral niet op die gronden welke van nature

arm zijn, dus zal natuurlijke bezaaiing van den groven den op de gronden zooals hem hier te lande aangewezen zijn, onraadzaam zijn.

VERDERE BEHANDELING DER BOSSCHEN.

De verdere behandeling der bosschen bepaalt zich tot:

a. het dunnen, *b.* het snoeien, *c.* het verplegen met het oog op insektenschade enz.

a. Dunnen is het wegnemen van een deel van de planten, om aan de overblijvenden gelegenheid te geven zich krachtiger te ontwikkelen en in gemengde bosschen tevens gelegenheid te geven om de verhouding tusschen de verschillende houtsoorten te regelen.

Bijtijds gedunde bosschen zijn minder onderhevig aan gevaar van brand, beschadiging door insecten of sneeuw, en leveren tevens hooger vooropbrengsten.

Men kan in een bosch, hetwelk in gesloten stand is opgegroeid, steeds drie klassen van boomen onderscheiden, n.l. de heerschenden, de beheerschten en de onderdrukten. Het dunnen moet in de eerste plaats omvatten alles wat onderdrukt is, daar dit nooit werkhout zal opleveren, daar het na korter of langer tijd te gronde gaat; 2°. de ziekelijke stammen die natuurlijke aantrekkingspunten vormen voor vele insecten en waarop zich tal van lagere planten ontwikkelen, welke van hier uit, groote verwoestingen kunnen aanrichten. Verder moet ook een deel der beheerschte stammen weggenomen worden, daar zij langzamerhand in onderdrukten zullen overgaan. De mate van dunnen hangt van zooveel verschillende omstandigheden af, dat hiervoor geen algemeen geldige voorschriften te geven zijn, maar toch staat het vast, dat, hoe beter de groei van het bosch is, des te sterker er gedund moet worden en hoe armer de grond is, des te grooter de plantenafstand zijn moet, daar op minder vruchtbaren grond de strijd tusschen de verschillende boomklassen langer tijd vereischt om beslist te worden, waardoor de verdere ontwikkeling van het bosch zeer tegengehouden kan worden. Een zeer verkeerde zienswijze is het eerst dan te dunnen, wanneer de opbrengst van het dunsel minstens de kosten van dunnen vergoedt. Integendeel is het raadzaam, om reeds vroeg daarmede te beginnen. — Een gulden regel in het boschwezen moet steeds zijn: *Dun vroeg, dikwijls en matig.*

Vooral in het tijdperk, dat de grootste toename in massa plaats

heeft, welke voor verschillende houtsoorten op verschillende gronden op verschillenden ouderdom valt, moet het dunnen met zorg en oordeel geschieden. Is de tijdruimte tusschen de dunningen te groot, dan moet te veel op eenmaal verwijderd worden; hierdoor wordt de gesloten stand van het bosch verstoord, terwijl bovendien de blijvende stammen aan een gesloten stand gewend en slank opgegroeid, plotseling geen onderlingen steun meer vinden en door sneeuw en ijzel neergedrukt en door den wind gebogen of gebroken worden. Ook op de voortbrengende kracht van den grond heeft eene te sterke dunning een zeer nadeeligen invloed, want, terwijl de grondoppervlakte vroeger door het boschbestand beschermd was tegen den verarmenden invloed van het licht, daar dit de humus spoediger doet verteren en de uitdrogende wind verre werd gehouden, wordt bij te sterke plotselinge dunningen de grondoppervlakte aan al deze nadeelige invloeden blootgesteld. Zij bedekt zich met onkruiden, die zich voeden van het in de grondbedekking opgespaarde voedselkapitaal en die de frischheid van den grond doen verloren gaan. Sommige houtsoorten zijn zelfs zeer gevoelig voor zulke plotselinge overgangen, o. a. toont de eik dit op vele gronden doordat, na een plotselinge te sterke dunning de overblijvende boomen dood in den kop worden. Maar ook de fijne den kan hiervan nadeelige gevolgen ondervinden, doordien door stormen de vlakwortelende boomen omgeworpen worden daar het natuurlijk verband verbroken is.

Op hoogeren leeftijd bepaalt zich het dunnen tot het verwijderen van het onderdrukte en stervende hout.

Die houtsoorten welke slechts in geringe mate schaduw verdragen, moeten in sterker mate gedund worden dan die, welke zich in meer gesloten stand nog krachtig ontwikkelen. Daar het in bosschen van loofhoutsoorten moeielijk is om bij bladerloozen toestand te bepalen, welke boomen bij de dunning vallen moeten, zoo is het raadzaam het merken dier boomen vóór het afvallen der bladeren te doen plaats hebben.

Snoeien. Het snoeien kan òf ten doel hebben om invloed op den stamvorm uit te oefenen òf om te voorkomen dat er doode noesten ontstaan, welke de waarde van den stam direct en indirect verminderen. Vooral bij boomen in vrijeren stand opgegroeid (boomen langs wegen) zal het meestal noodzakelijk zijn om de onderste takken weg te nemen, hetgeen echter niet op eenmaal maar eerst langzamerhand moet plaats hebben. Neemt men die

onderste takken niet weg dan zullen zij zich sterk ontwikkelen, dikwijls ten koste van het hoofdlot, maar tevens zullen zij de waarde van den stam verminderen, daar deze het waardvolst en tot de meeste doeleinden het best geschikt is, wanneer hij glad en zoo hoog mogelijk takvrij is. Worden de takken niet vroegtijdig weggenomen, maar eerst wanneer zij grooter afmeting verkregen hebben, dan zullen de daardoor veroorzaakte wonden eerst na geruimen tijd overgroeid zijn. In dien tusschentijd hebben regen, zon en lagere planten (zwammen) ruimschoots gelegenheid om op het ontbloote hout in te werken en de wondvlakte en dus ook den stam voor een deel in verrotting te doen overgaan. Bovendien zullen grootere wonden soms in 't geheel niet overgroeien, daar telken jare de gevormde overgroeiing door den invloed der vorst opnieuw openspringt, waardoor een kankerachtige plek ontstaat, die een voortdurende gemeenschap van het hout met de lucht toelaat, waardoor het inrotten onvermijdelijk is. In het algemeen moeten takken van grooter doorsnede dan 7 cM. niet meer weggenomen, maar slechts ingekort worden, doch zóó, dat een levende tak behouden blijft, waardoor wel de groei getemperd maar het inrotten voorkomen wordt.

Heeft men met opgaande boomen en hakhout te doen, dan zal het in de meeste gevallen raadzaam zijn, om hen eveneens op te snoeien, om zoodoende het onderhout van den druk te bevrijden; ook in gemengde bosschen zal het raadzaam zijn de langzamer groeiende houtsoort tegen de sneller groeiende te beschermen, door de laatste op te snoeien. Vooral in de jeugd, wanneer de natuurlijke welving van de kroon, ten minste bij die houtsoorten, welke deze eigenaardigheid vertoonen, nog niet begonnen is, zal het raadzaam zijn de boomen „op top" te houden, d. w. z. te zorgen, dat slechts één hoofdlot op den stam voorkomt, zoodat er geen gaffelvorming plaats vindt. Ook dienen zoogenaamde „zuigers" d. z. takken, welke ongeveer evenwijdig aan den stam groeien, zooals bij den beuk dikwijls voorkomt, bijtijds verwijderd te worden, daar zij een ongunstigen invloed op den lengtegroei en op den stamvorm uitoefenen.

Men bedenke echter bij het snoeien steeds dat het wegnemen van takken (dus ook van groene bladorganen, waardoor het brandbare van het hout, uit het koolzuur, in de lucht aanwezig, gevormd wordt) steeds eene vermindering van den aangroei ten gevolge moet hebben, zoodat niet meer dan noodzakelijk is, gesnoeid moet worden.

waardvollere houtsoorten (eik, acacia, ahorn, esch, iep enz.) en voor werkhout van naaldhoutsoorten hierin reeds zeer ver gegaan kan worden, zonder finantieel nadeel.

Hoe raadzaam ook het aanbesteden van werk in de meeste gevallen moge zijn, zoo is dit bij het snoeien niet op zijn plaats, daar hierbij niet zoozeer de hoeveelheid van het verrichtte werk, als wel de hoedanigheid hiervan in aanmerking komt. Snoeien moet dus steeds door vertrouwbare, handige arbeiders onder voortdurend toezicht geschieden; ook moet de arbeider geen belang hebben bij den opbrengst van het snoeien.

Verpleging van het bosch. Al hetgeen hierbij te pas komt, wordt uitvoeriger in de leer van de *Boschverpleging* behandeld, zoodat daarheen verwezen kan worden.

Eene enkele opmerking moge hier echter hare plaats vinden. Veeltijds ziet men nog dat in sommige bosschen, vooral van grove en fijne dennen, het geheele jaar door geveld wordt, om ieder die zich aanmeldt om de eene of andere sorteering, ten dienste te staan. Wel is waar wordt hierbij een voortdurende bron van inkomsten geopend, maar in verreweg de meeste gevallen mag het betwijfeld worden, of deze handelwijze verstandig is. Afgezien van de moeielijkheid, zoo niet onmogelijkheid van contrôle over den beambte met den verkoop belast, wordt door het voortdurend nu hier dan daar hakken in het bosch de deur wijd geopend voor beschadiging door insecten, sneeuw, ijzel en wind, terwijl het vellen van boomen midden in een bosch noodzakelijk beschadiging van de blijvende boomen ten gevolge moet hebben. Bovendien wordt de natuurlijke sluiting verbroken, zoodat de grond door inwerking van licht en wind verarmt. Wanneer een bosch op deze wijze een tijdlang behandeld is, blijft de eigenaar zitten met de onbruikbare boomen, die dikwijls onverkoopbaar zijn, terwijl ter wille van die enkelen reeds een groote som aan rente verloren is gegaan, door het niet tijdig weder opbosschen.

BEDRIJFSMETHODEN.

In het algemeen worden de volgende drie methoden van boschbedrijf onderscheiden:

a. Opgaand hout;

b. Hakhout;

c. Hakhout onder opgaand hout.

Zij kenmerken zich door de volgende eigenaardigheden:

1°. Bij opgaand hout krijgen de stammen hunne natuurlijke ontwikkeling en dikwerf aanzienlijke afmetingen; bij het hakhout daarentegen wordt die ontwikkeling regelmatig verbroken, terwijl hakhout onder opgaand hout een combinatie van beiden is, waarbij de omloop van het opgaand hout steeds een veelvoud van dien van het hakhout is.

2°. Wanneer regelmatig een gelijke houtmassa gehakt wordt, zal het grootste houtvoorraadkapitaal bij opgaand hout, het kleinste bij hakhout aanwezig zijn.

3°. Opgaande bosschen brengen niet alleen de grootste houtmassa in denzelfden tijd en op dezelfde oppervlakte als hakhout voort, maar tevens het hout van de meeste waarde. In hakhoutbosschen daarentegen worden die sorteeringen voortgebracht, die slechts bij korten omloop verkregen kunnen worden, terwijl zij door nevenproducten (schors) een groote waarde kunnen verkrijgen.

4°. De voortbrengende kracht van den grond blijft bij opgaande bosschen beter bewaard dan bij hakhoutbosschen, vooral wanneer de eerste door natuurlijke bezaaiing of in het algemeen door onderbouw in stand gehouden worden.

5°. De verhouding van de kosten van oogsten tot den opbrengst is bij opgaand hout gunstiger dan bij hakhout.

6°. Opgaand hout heeft meer van insecten, storm, brand- en sneeuwbeschadiging te lijden, doch hakhout in sommige gevallen meer van vorst.

7°. Alle houtsoorten kunnen als opgaand hout behandeld, terwijl slechts een betrekkelijk klein getal als hakhout gebruikt kan worden.

8°. Kleine grondstukken kunnen met meer voordeel met hakhout dan met opgaand hout aangebouwd worden. Bouwland ondervindt van aangrenzend hakhout minder nadeel dan van opgaand hout.

9°. Aangezien hakhout onder opgaand hout in zich vereenigt de voor- en nadeelen van de beide andere bedrijfsmethoden, is deze laatste de geschiktste voor klein-grondbezitters.

AFDEELING II.

Bijzondere boschbouw.

Alvorens tot de behandeling van de afzonderlijke houtsoorten over te gaan, volgen hier eenige algemeene beschouwingen, omtrent den invloed die sommige natuurverschijnselen op hen uitoefenen en de eischen die zij aan den grond stellen.

Hoewel het klimaat in de verschillende deelen van ons land geen groote verschillen oplevert, daar het voor een groot gedeelte beheerscht wordt door de nabijheid van de zee en er geen groote verschillen in hoogte zijn, zoo is het toch van belang om na te gaan, waar de houtsoorten, die bij ons in bosschen worden aangekweekt, van nature het meest voorkomen om daaruit te kunnen afleiden, of zij voor ons land in 't algemeen passen. Zoo zijn de larix en fijne den bepaald houtsoorten, die hoog in de bergen thuis behooren, waar dus een groot gedeelte van het jaar nevels heerschen en de lucht steeds vochtig is, terwijl het vegetatietijdperk, d. w. z. de tijd, die verloopt tusschen het ontluiken in het voorjaar en het intreden in de winterrust, kort is. Het is dus niet te verwonderen, dat beide houtsoorten hier te lande niet volkomen de voorwaarden voor hun bestaan vinden en dus niet die ontwikkeling en ouderdom bereiken, die elders regel is.

De beuk en de zilverden, hoewel beiden eveneens bergboomen, stijgen niet zoo hoog, zoodat zij hier te lande minder afwijking van hun normale standplaats vinden. De grove den is de boom der laagvlakte en dus hier geheel op zijn plaats. De eik bereikt, wel is waar, in ons land zijn noordelijke grens nog niet, maar hoort toch meer in warmere luchtstreken thuis, terwijl omgekeerd de berk en ahorn in noordelijker streken thuis behooren. In één

opzicht is ons land voor den Oostenrijkschen den niet passend, daar hij in een vastelandsklimaat, dus droger luchtstreek inheemsch is en wij hem hier integendeel een zeeklimaat aanbieden.

Ten opzichte van lage temperaturen gedragen de verschillende houtsoorten zich niet hetzelfde; niet alleen is dit merkbaar bij die houtsoorten, welke uit warme landen hierheen zijn gebracht, zooals de edelkastanje, de acacia en de Italiaansche populier, om van andere nog minder algemeen verspreide niet te gewagen, maar zelfs onder de bepaald inheemsche houtsoorten bestaat er een verschillende graad van gevoeligheid voor de werking van de vorst. Hoewel grondgesteldheid, ouderdom, meer of minder beschutte ligging enz. deze gevoeligheid zeer kunnen wijzigen, kan men de houtsoorten toch hiernaar rangschikken.

Het meest gevoelig voor vorst zijn: *esch*, *acacia*, *edelkastanje* en *beuk;* minder gevoelig: *eik*, *zilverden*, *ahorn*, *fijne den*, *zwarte els;* het minst gevoelig: *hagebeuk*, *iep*, *berk*, *larix*, *trilpopulier*, *Oostenrijksche-* en *grove den.*

Ten opzichte van den wortelvorm en de diepte, waarop de grond los moet zijn, ten einde den wortels toegang te verschaffen, kan men de houtsoorten als volgt rangschikken.

Een langen penwortel of diepgaande zijwortels hebben: *eik*, *iep*, *grove den*, *zilverden*, *ahorn*, *esch*, *linde*, *larix.*

Krachtige, maar matig diepgaande wortels hebben: *beuk*, *hagebeuk*, *trilpopulier* en *berk.*

Vlakwortelend is de *fijne den.*

Men moet bij de beoordeeling van het wortelnet in het oog houden, dat dit aan de windzijde sterker ontwikkeld is, dan aan de van den wind afgekeerde zijde, en dat men uit den wortelbouw van jonge planten niet besluiten mag op dien van boomen op lateren leeftijd.

Ten opzichte van den vochtigheidstoestand van den grond kan men de houtsoorten onderscheiden in die, welke bepaald vochtigen grond verlangen, waartoe behooren *els*, *wilg* en *esch*, en die, welke een frisschen grond noodig hebben om tot volkomen ontwikkeling te komen, n.l. in de eerste plaats *de fijne den*, wegens zijn vlakstrijkende wortels en verder *hagebeuk*, *iep*, *ahorn*, *eik*, *zilverden*, *larix* en sommige *populieren.* De geringste eischen aan het vochtigheidsgehalte stellen de *grove den* en tot zekere hoogte ook de *berk.*

Hoewel het niet goed mogelijk is, om aan te geven, welke eischen de verschillende houtsoorten aan de hoeveelheid voedende

stoffen in den grond stellen, daar dit niet uit houtaschanalyses, noch absoluut zeker uit den meer of minder weligen groei op verschillende grondsoorten is op te maken, (daar hierbij verschillende omstandigheden z. a. blootstelling aan wind, meer of minder vochtigheid van den grond, beschaduwing enz. in aanmerking komen) zoo heeft de ervaring toch geleerd, dat *iep*, *ahorn* en *esch* tot die houtsoorten behooren, welke de hoogste eischen in dit opzicht stellen. Tamelijk veeleischend zijn: *eik*, *beuk*, *linde* en *zilverden;* matig eischend: *edelkastanje*, *larix*, *hagebeuk*, *fijne den*, *els*, *trilpopulier* en *wilg;* hierop volgt de *berk*, terwijl de minsteischenden zijn: *grove den*, *Oostenrijksche den* en *Weymouthden*.

Verzuurde grond is voor de meeste planten ongeschikt, maar het beste gedijen nog daarop: *berk*, *populier*, *wilg* en tot op zekere hoogte *grove den*.

De eischen welke de verschillende houtsoorten aan de beschikbare hoeveelheid licht stellen, zijn van veel belang, zoowel bij den aanleg van gemengde bosschen als bij onderbouw; van hen hangt ook de dichte stand der boomen af en de mate van beschutting, welke deze den grond tegen verarming verleenen.

Rangschikt men de houtsoorten in dier voege dat men die, welke het meeste licht verlangen, bovenaan plaatst, dan krijgt men het volgende lijstje:

Larix, berk.
Grove den, trilpopulier, wilg,
Eik, esch, edelkastanje,
Iep, zwarte els, oostenrijksche den,
Grijswitte els, linde, weymouthden, ahorn,
Zilverden, hagebeuk,
Beuk.

De eersten noemt men „lichtboomen" waartoe vooral larix, berk, grove den, eik en trilpopulier behooren, terwijl tot de schaduwverdragende houtsoorten in de eerste plaats behooren: de fijne den, beuk, hagebeuk en zilverden.

Wanneer men de houtsoorten vergelijkt met betrekking tot den snellen groei in de jeugd, dan kan men ze volgender wijze rangschikken:

Berk, larix,
Trilpopulier, els, ahorn, esch, linde, iep,
Weymouthden,
Grove den,

Oostenrijksche den,
Eik,
Hagebeuk,
Beuk,
Fijne den,
Zilverden.

Men ziet dat de lichtboomen in het algemeen in de jeugd het snelst groeien. Hieruit volgt echter geenszins dat de hoeveelheid hout in een bepaalden tijd op een bepaalde oppervlakte voortgebracht, daarmede in verhouding staat, want met het oog daarop, kan men de bosschen van de volgende houtsoorten, als volgt rangschikken:

Zilverden, fijne den,
Larix, weymouthden,
Grove den,
Els,
Beuk,
Eik, esch,
Hagebeuk,
Berk.

Sommige houtsoorten hebben de eigenschap om gehakt zijnde, opnieuw uit te loopen. In hooge mate vertoonen deze eigenschap: eik, hagebeuk, iep, zwarte els en edelkastanje, terwijl beuk, berk, ahorn en esch in veel mindere mate hierin uitmunten, zoodat in hakbosschen van deze houtsoorten spoedig veel gestorven planten voorkomen. De naaldhoutsoorten bezitten ten minste met het oog op de praktijk, geen vermogen om uit te loopen. Men kan de houtsoorten onderscheiden in die, welke uit den stoof uitloopen, n.l.: *eik*, *hazelaar*, *hagebeuk*, *beuk*, *iep*, *edelkastanje*, *linde*, *zwarte populier*, *zwarte els*, *esch*, *ahorn*, *veldahorn*, *wilg* en *berk*, en die, welke slechts uit den wortel nieuwe loten maken (wortelopslag vormen): *trilpopulier*, *grijswitte els*, *acacia*, terwijl *wilg* en *populier*, *linde*, *iep* en *veldahorn* uit alle stamdeelen nieuwe loten kunnen vormen.

GROVE DEN. PINUS SYLVESTRIS L.

Beschrijving. Knoppen langeivormig, omgeven door een krans van lichtbruine lancetvormige schubben, — zij zijn, ten

getale van 3 tot 8 in een krans geplaatst, waardoor de jaarscheuten en dus ook de ouderdom van den boom bepaald kan worden.

Naalden, ten getale van twee in een vliezige schede besloten, doorsnede der naalden ongeveer half cirkelvormig, met de platte zijde naar elkander gekeerd. Al naar den meer of minder weligen groei zijn de naalden langer of korter en meer of minder donkergroen. Zij blijven gedurende 2—4 jaar aan den boom. Zaadlobben gewoonlijk 6, (4—7); 20 mM. lang, glad, naar boven krom gebogen. Eerste stengel groen, soms roodachtig. Bij de kiemplanten zijn de naalden gezaagd en staan zij afzonderlijk in een spiraal. Mannelijke bloemen vormen kortgesteelde gele katjes, die in grooten getale aan het onderste gedeelte van het meilot staan, zoodat, wanneer zij na het uitbloeien afvallen, er een kale plek achterblijft. De vrouwelijke bloemen komen paarsgewijze voor aan het einde van het meilot; zij vormen helderroode, gesteelde kegeltjes. Na de bevruchting komen zij te hangen, worden meer en meer toegespitst, eerst groen en daarna grijsbruin. De vruchtschubben zijn aan het boveneinde verdikt en afgestompt, zoodat er een ruitvormig dof schild gevormd wordt, dat veelal bij de schubben tusschen het midden en den voet van den kegel haakvormig terug gebogen is. In de oksel dezer schubben liggen twee zaadkorrels, ieder van een vleugel voorzien, die hem tangvormig omgeeft. Het zaad is grauwzwart, of lichter van kleur en dun gespikkeld; het wordt rijp in den tweeden herfst, dus 18 maanden na het bloeien en valt uit in het daarop volgende voorjaar of in den winter na sterke vorst; de kegels blijven soms nog langen tijd hangen. Het zaad kan niet langer dan 2 à 3 jaar bewaard worden, daar anders de kiemkracht voor een groot deel verloren gaat en de kieming onregelmatig is. 1 H.L. kegels bevat 63—6400 stuks en levert $^3/_4$ tot 1 KG. ontvleugeld zaad. 10 KG. gevleugeld zaad leveren 6—7$^1/_2$ KG. ontvleugeld zaad.

Het ontkiemen heeft 2 à 3 weken na het zaaien plaats.

Jonge planten hebben een gladde, roodachtige schors, welke op later leeftijd met roodachtig bruine schubben bedekt wordt. Op een gunstige standplaats draagt de grove den kiemkrachtig zaad op 30 à 40-jarigen leeftijd. Op armeren grond reeds veel vroeger.

De penwortel dringt in lossen grond tot op groote diepte door, waardoor de stand van den boom stevig is, en hij zelden door storm wordt omgeworpen.

Zoowel aan de vochtigheid als aan de voedende stoffen in den

grond stelt de grove den geringe eischen. Door den grooten naaldenafval wordt de grond in grove dennenbosschen verbeterd. Aangezien hij een boom der vlakte is, is de grove den in ons land inheemsch en kan in het groot in aaneengesloten bosschen aangebouwd worden.

De stamlengte is een zeker kenmerk van de kwaliteit van den grond, hoewel ook de graad van beschutting een grooten invloed daarop uitoefent, zoodat men b.v. ziet, dat bij aan wind blootgestelde bosschen, de stammen van den rand naar het midden toe, in lengte toenemen.

De duur van den lengtegroei is voor een groot deel afhankelijk van den aard van den grond, zoodat hij op niet diep losse en arme gronden spoedig afneemt; de jaarscheuten worden korter en de kroon begint zich te welven.

In denzelfden tijd begint het bosch een holleren (lichteren) stand te krijgen, doordien verschillende boomen geen licht genoeg meer ontvangen of ten offer vallen aan insecten of lagere planten aan stam of wortels. Van dit tijdstip af is er geen sprake meer van dunningen, die regelmatig binnen bepaalde tijden wederkeeren, maar integendeel moet het bosch elk jaar nagezien worden om de stervende en gestorven boomen te verwijderen. Wordt dit verzuimd dan is nog grooter beschadiging door insecten er het gevolg van, daar deze (ten minste de schorskevers) bij voorkeur in stervende boomen hun broedplaatsen aanleggen, van waaruit het jonge geslacht onder de gezonde exemplaren groote verwoestingen kan aanrichten. De totale aangroei van het bosch neemt in zulk een geval sterk af, ten gevolge van het verminderen van het aantal stammen en gedeeltelijk door verminderden aangroei van iederen boom afzonderlijk, zoodat het raadzaam wordt door boringen te onderzoeken, of het bosch gehakt dient te worden, al of niet.

Een gevolg van het holler worden van het bosch is de verminderde grondverbetering, en al naar de grondgesteldheid, wordt de oppervlakte bedekt met bessen, grassen, heide of meer houtachtige gewassen: lijsterbes, hondebes, wilg enz.

Op betere gronden heeft het ophouden van den lengtegroei, de kroonwelving en het lichtstellen later plaats dan op arme gronden, hetgeen voor het verkrijgen van zwaardere sorteeringen van veel belang is.

G e v a r e n, waaraan de grove den bloot staat. Vorst heeft op de plant weinig invloed; hoogstens kan vorst in verbinding met

wind de naalden aan den rand van gesloten bosschen rood kleuren. Opvriezen doen jonge planten op daarvoor vatbare gronden licht. Een ziekte in de jeugd is het *schot*, (van het Duitsche Schütte) waarvan de oorzaken niet voldoende bekend zijn. Sommigen schrijven deze ziekte toe aan het woekeren van een schimmelplant (Hysterium pinastre), anderen aan temperatuursverwisseling. Zij openbaart zich door het roodworden en het geheel of gedeeltelijk afsterven der naalden, terwijl de jongere naalden zich veelal gebrekkig ontwikkelen. Wanneer de plant eenige jaren achter elkander van het schot te lijden heeft, dan is de dood meestal het gevolg. Droogte verhindert soms het ontkiemen van het zaad, maar voor de plant is zij van weinig nadeel ten minste op niet te stijve en onvruchtbare gronden, daar de lange penwortel, welke op de zaaibedden minstens eene lengte van 15 cM. bereikt, gewoonlijk voldoende vochtigheid uit den ondergrond kan aanvoeren. Overstroomingen welke in streken, waar de algemeene waterafvoer onvoldoende is, (oostelijk deel van Groningen, Drenthe, Overijsel en Gelderland) voorkomen, hinderen den groven den niet sterk, indien zij slechts niet te vaak wederkeeren of te lang aanhouden; in den zomer is overstrooming het nadeeligst. Door herten worden de stammen geschild en geveegd en ofschoon door harsuitstorting de aldus gemaakte wonden meestal voldoende beschermd worden, zullen zij in den stam steeds plekken achterlaten welke hem voor werkhout ten deele onbruikbaar maken. Reeën kunnen soms in jonge bosschen veel schade aanrichten door het afbijten der knoppen en jonge loten, maar de schapen zijn in dit opzicht nog nadeeliger; ten gevolge hunner beschadigingen worden de kronen onregelmatig gevormd en het duurt jaren voor de planten flink omhoog gaan. Schapenteelt en grove dennenbosschen verdragen elkander niet. Een bijzonder schadelijk dier is het konijn, niet zoozeer wegens het afvreten van jonge planten, als wegens het loskrabben daarvan, zoodat jonge culturen alleen door konijnen geheel vernield kunnen worden.

De insecten welke schade aan den groven den teweegbrengen, zijn: Melolontha vulgaris, Hylobies abietis, Pissodes notatus, Hylesinus piniperda, Fidonia piniaria, Retinia buoliana, Lophyrus pini, Gastropacha pini, Ocneria monacha, Trachea piniperda en vele anderen (zie onder Boschverpleging).

De grove den is ontegenzeggelijk een lichtboom, zeer gevoelig voor beschaduwing, zelfs voor zijdelingsche, waarom dan ook bij

jonge bosschen, welke aan de noordzijde van oudere aangelegd worden, de daaraan grenzende strook steeds een kwijnend bestaan zal lijden. (Trouwens is een dergelijke aanplanting om andere redenen af te keuren.)

Jonge planten zijn voor beschaduwing door hooge heide en andere onkruidplanten vrij gevoelig, maar omgekeerd is de grove den zeer verdraagzaam tegenover onder hem groeiend hout, zoodat zelfs eiken er het leven onder houden. Met het oog op het bovenstaande is het daarom zeer verkeerd bij den aanleg van grove dennenbosschen de op de vlakte toevallig aanwezige kleinere of grootere alleenstaande boomen te sparen, want deze zullen in een wijden kring hun verdringenden invloed doen gevoelen, zonder zelf ooit tot iets anders op te groeien dan tot een boom van ongewenschten vorm, die alleen tot brandhout geschikt zal zijn. Ook zal, wanneer bij den aanleg van bosschen verzuimd is de harde laag te doorbreken, wanneer die voor de ontwikkeling der wortels nadeelig was, het later verhelpen van deze fout door het plaatselijk of strooksgewijs doorbreken alleen ten gevolge hebben dat sommige boomen hierdoor in groei den anderen vooruitgaan en dan op de achterblijvers een druk zullen uitoefenen, veel nadeeliger in zijne uitwerking dan wanneer men eenvoudig het bosch had laten doorgroeien. Wellicht ware het in zulk een geval finantieel verstandiger het bosch te rooien, den grond te bewerken en hem op nieuw op te bosschen.

In de schaduw gekweekte kluitplanten zijn voor culturen ongeschikt.

Voor beschuttende houtsoort is de grove den zeer geschikt, zoowel om te gelijk met of eenige jaren vóór de aan te bouwen houtsoort gepoot te worden, als om dienst te doen ter bescherming van onder hem aan te bouwen plantsoen.

Zoowel op de zaaibedden als op de culturen is een dichte stand van de planten verkeerd. Op krachtigen grond is de strijd om de heerschappij spoedig beslist, doch op armere gronden, waarheen de grove den gewoonlijk verwezen wordt, is hij de oorzaak dat het tijdperk van den sterksten lengtegroei voor een groot deel ongebruikt verloren gaat.

Het *dunnen* is bij grove dennenbosschen van groot nut, al maakt de opbrengst van de eerste dunningen veelal niet de kosten goed; bij bosschen van meer dan twintigjarigen ouderdom is het dunnen, ook met het oog op insectenschade bepaald zeer noodzakelijk. Omtrent de maat van dunnen moet men te rade gaan met den

groei van het bosch; steeds moet de kronensluiting ongeveer bewaard blijven. Op hoogeren leeftijd moeten de stammen niet gehakt maar gerooid worden, al brengt dit meerdere kosten mee.

De omloop van den groven den licht tusschen zeer wijde grenzen; dertigjarige bosschen kunnen reeds met voordeel geveld worden; om werkhout te krijgen moet hij minstens 60 jaar bedragen en om stammen te verkrijgen van groote afmeting en daardoor van groote waarde, zal een omloop van 100 en meer jaren noodig zijn. Alleen op de betere gronden echter zal zulk een lange omloop rentegevend kunnen zijn, terwijl op arme gronden eene vermeerdering van afmeting niet door langen omloop afgedwongen kan worden, daar de sterfte der boomen hiervoor een hinderpaal is en men zich hier dus met het voortbrengen van geringer sorteeringen (mijnhout) tevreden moet stellen.

De grove den is wegens zijn vasten stand wel geschikt voor overhouden, maar bij de bepaling van de boomen die hiertoe zullen blijven staan houde men in het oog, dat een deel van hen het hun gestelde doel niet zullen bereiken, en men genoodzaakt kan worden ze wegens storm of insectenschade voor den vastgestelden tijd te vellen, zoodat hun aantal grooter genomen moet worden dan bepaald noodig is. Voor overhouders worden slanke, doch niet al te hooge boomen uitgekozen; de laatste zouden te veel van den wind te lijden hebben.

Menging. Op armer gronden zal geen andere houtsoort met den groven den gemengd kunnen worden; de eenige, die hem op deze gronden volgen kan, is de berk, en deze is als opgaande boom niet financieel voordeelig om aan te bouwen, terwijl zijn zweepende kroon een nadeeligen invloed op de grove dennen uitoefent. Op de betere, vooral frisschere gronden zal eene vermenging met andere houtsoorten veelal raadzaam zijn, niet alleen wegens den gunstigen invloed, dien de gemengde houtsoorten op elkaar kunnen uitoefenen, maar ook wegens de vermindering van vele gevaren (brand, insecten, sneeuwdruk enz.)

Menging met fijnen den. Daar beide houtsoorten geheel andere eischen aan den grond stellen, zoo zal eene menging niet overal mogelijk zijn, maar slechts op die gronden, welke voldoende vochtigheid in den bovengrond bezitten, om den fijnen den nog met hoop op succes aan te bouwen.

Het zijn dus in het algemeen de betere en beste grove dennengronden, welke eene menging van groven en fijnen den toelaten.

Doch ook, al brengt de fijne den niet op, wat men op een grond, die hem geheel past, verwachten kan, zoo kan eene menging vaak met goed gevolg worden toegepast, daar de fijne den in hooge mate geschikt is, om de vruchtbaarheid van den grond te bewaren, daar zijn dichte kroon geen schadelijken invloed van zon en wind op de grondoppervlakte toelaat, terwijl tevens de natuurlijke reiniging van takken van den groven den eerder plaats vindt, waardoor de stammen dus op jeugdigen leeftijd takvrij en daardoor waardvoller worden. Steeds houde men echter in het oog, dat grove den de hoofdzaak blijven moet, zoodat $^1/_6$ tot $^1/_4$ fijne den in de meeste gevallen toereikend zal zijn. Wat de uitvoering der menging aangaat, zoo kan men den groven en den fijnen den gelijktijdig en in gelijken ouderdom uitpoten; men zal dan echter waarnemen, dat de fijne den, wegens zijn langzamen groei, vooral wanneer de grond diep los en niet te vochtig en dus voor den groven den passend is, achterlijk blijft, in het eerst niet bijdraagt tot de kroonsluiting, maar later, wanneer de grove den een natuurlijke dunning ondergaat, in de ontstane openingen ingroeit, zoodat het bosch gesloten blijft.

Soms echter zal het mogelijk wezen, zij het ook met eenige kunstmatige hulp, om den fijnen den tegelijk met den groven te laten opgroeien, zoodat hij naast dezen een plaats in het bosch inneemt. Een zeer geschikte wijze van menging is ook het inboeten van fijne dennen in grove dennenbosschen, hetgeen men veel langer kan voortzetten dan zulks met grove dennen mogelijk is, daar de fijne den veel meer schaduw verdraagt.

Ook door zaaiing zal men grove en fijne dennen kunnen mengen. Men neemt dan van den eerste 4 KG. en van den laatste 2 à 3 KG., maar in dit geval zal men steeds de nadeelen van toevallige vermenging, zooals die in de Algemeene Houtteelt uiteengezet zijn, ondervinden.

Menging met larix. Op schrale gronden is de larix niet geschikt om met den groven den gemengd te worden; op leem houdend, niet te schraal zand echter wel. In de meeste gevallen zal de larix dan den groven den boven het hoofd groeien, hetgeen weinig nadeel doet, daar de eerste een zeer geringe schaduw geeft. De graad van menging moet echter gering zijn; zelfs kan het poten van larix aan den rand van het bosch in aanmerking komen. Daar de larix uiterst gevoelig is voor beschaduwing, is het raadzaam, om hem niet in enkele exemplaren, maar in groepen bij te

mengen. In allen gevalle is het poten te verkiezen boven den wisselvalligen uitslag, die men met zaaien verkrijgt.

De *weymouthden* komt minder in aanmerking om in het groot met den groven den gemengd te worden, als wel, om open plaatsen aan te vullen, door brand, insecten- of schimmelbeschadiging ontstaan, daar hij schaduw verdraagt, weinig eischend is en snel groeit; de cultuur geschiedt dan door poten.

De *bergden* komt eveneens weinig in aanmerking om met den groven den gemengd te worden; wel voor mantels om bosschen van de laatste houtsoort, daar hij beter dan de laatste zijn takken tot laag bij den grond behoudt en dus de nadeelige invloed van wind en zon op de grondbedekking vermindert. Overigens stelt hij weinig eischen aan den grond en kan dus den groven den op de slechtere gronden volgen.

Zeer dikwijls vindt men in grove dennenbosschen eikenopslag, hetgeen maar al te vaak aanleiding heeft gegeven tot de meening dat die grond voor eiken geschikt zoude zijn. Men verloor hierbij echter uit het oog dat de eiken die men in het bosch aantreft, hun aanzijn te danken hebben aan den invloed van het bosch zelf, omdat de vochtigheid van den grond bewaard bleef door de milde schaduw der dennen, terwijl deze juist gering genoeg is om de eik gelegenheid te geven om zich te ontwikkelen, al is het dan ook niet in den vorm waarin wij hem wenschen, daar de dikte van den stam niet in overeenstemming is met den abnormalen lengtegroei (een gevolg van onvoldoenden lichttoevoer), zoodat wanneer den eiken meer ruimte gegeven wordt, zij bij gebrek aan steun neerbuigen.

Veelal wordt de grove den gebezigd als windmantel om bosschen van waardvollere houtsoorten, maar omgekeerd is het aanbrengen van loofhoutstrooken om en door grove dennenbosschen van veel belang omdat zij tegen brand en insectengevaar beschermen. Slechts weinig loofhoutsoorten zijn hiertoe echter geschikt en wel in de eerste plaats de berk, soms de abeel en acacia. Meestal is het onderhoud van zulke strooken tamelijk kostbaar, daar niet alleen de opbrengst gering is, maar ook de bezwaren aan het in cultuur brengen van eigenlijken dennengrond met loofhoutsoorten veelal groot zijn.

In allen gevalle is het raadzaam om grove dennenbosschen welke aan spoorwegen, openbare wegen, veenen en heiden grenzen, rondom te voorzien van brandtra's d. z. strooken, welke van allen

plantengroei ontdaan zijn, zoodat een brand welke in een aangrenzend perceel woedt ten minste niet langs den grond in het dennenbosch kan indringen. De tra's dienen minstens 3 M. breed te zijn en jaarlijks minstens eenmaal nagezien te worden. Men kan de tra's ook ter weerszijden 1 M. breed van de plag laten ontdoen en deze in het midden omgekeerd laten neerleggen, waardoor de tra tevens als weg kan dienen. Het schillen kost dan bij een wegbreedte van 5 M. $\frac{1}{30}$ dagloon per strekkenden meter.

WIJZE VAN AANBOUW.

De grove den kan zoowel op kunstmatigen als langs natuurlijken weg worden aangebouwd. De bezwaren aan de laatste cultuurmethode verbonden zijn reeds vroeger uiteengezet, zoodat zij alleen zal toegepast worden op gronden welke niet bewerkt kunnen worden omdat zij tot verstuiven neigen, of wanneer te voorzien is dat de houtprijzen laag zullen zijn. Zoowel door een bezaaiingshak als op smalle kale vlakten door randbezaaiing kan het terrein in cultuur gebracht worden. Meer algemeen echter wordt kunstmatige aanbouw toegepast, zoowel door zaaien als door poten.

De keus tusschen zaaien en poten hangt af van plaatselijke omstandigheden; overigens wordt verwezen naar hetgeen daaromtrent in Algemeene Boschbouw medegedeeld is.

Het poten is in den laatsten tijd veel algemeener geworden, door het gebruik van één- of hoogstens tweejarig plantsoen zonder kluit, z.g. plukdennen. Vroeger was het planten minder gebruikelijk: 1°. omdat de kosten van transport van kluitplanten hoog was; 2°. omdat het veelal ontbrak aan den geschikten kluithoudenden grond om ze zelf te teelen; 3°. omdat bosschen uit kluitplantsoen ontstaan, veelal een onregelmatigen stand hebben. Niettegenstaande de vele voordeelen aan het gebruik van plukdennen verbonden, zal men evenwel noch het zaaien, noch het bezigen van kluitplanten geheel kunnen missen.

De hoeveelheid zaad welke per H.A. gezaaid wordt, hangt af van: 1°. de kwaliteit van het zaad; 2°. van den ouderdom (oud zaad kiemt langzamer en soms ziet men zelfs het derde jaar na de zaaiing nog kiemplanten opkomen); 3°. van de gesteldheid van het kiembed (is dit droog, dan zullen er meer jonge planten te gronde gaan); 4°. van de grootte van de beschadiging door insecten (groote bruine snuittor) en wild (konijnen); 5°. of er later kluit-

planten uitgestoken zullen worden; 6°. of er een goede markt voor het dunsel te verwachten is enz., maar in het algemeen zal een hoeveelheid van 5—6 KG. per H.A. breedwerpig en 4—4½ KG. in voren gezaaid, voldoende zijn. Het dichter zaaien met het doel om later kluitplanten uit te steken is af te raden, daar de beste planten er uit genomen worden en de overblijvende altijd nog te dicht zullen staan. Wanneer breedwerpig gezaaid wordt kan het overaarden uit „potten" of uit „greppen" geschieden. (Zie blz. 55.)

Meer dan ½ cM. dik moet het zaad niet bedekt worden, daar de kiemplantjes anders niet of gekromd te voorschijn komen. Zal in voren gezaaid worden, dan wordt ter breedte van één steek (c^a. 20 cM.) de plag weggenomen en aan de zuidzijde van de vore gelegd; het strooksgewijze afplaggen kost per 100 strekkende Meters c^a. ⅛ dagloon; wanneer veel bentgras voorkomt ⅙ dagloon, zoodat bij een vorenafstand van 1 M. midden op midden het vorenmaken per H.A. c^a. *f* 10 kost. Het zaaien in deze voren geschiedt het best met de flesch; het bedekken door harken met een smalle hark, (kosten c^a. 4 ct. per 100 strekkende Meter.) Het maken van voren kan ook geschieden met den Forstculturpflug van Eckert, zie onderstaande fig.

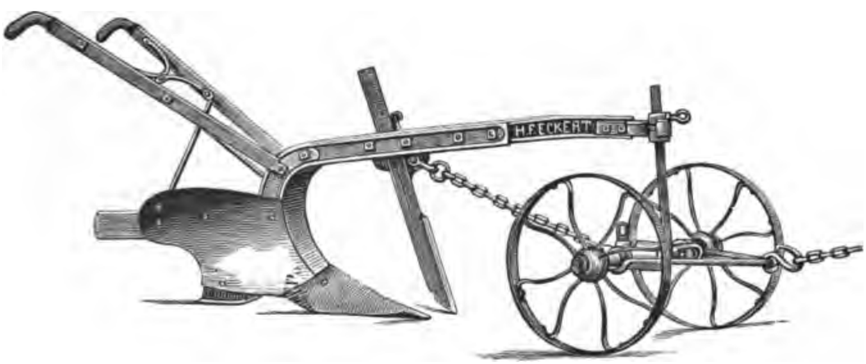


Fig. 29.

Het poten geschiedde vroeger uitsluitend met kluitplanten, doch tegenwoordig wordt, zoo als reeds gezegd is, deze wijze van aanbouw meer en meer vervangen door gebruik te maken van plukdennen. Kluitplanten worden verkregen door 15 KG. zaad per H.A. breedwerpig op goed kluithoudenden grond uit te zaaien en onder te eggen of te aarden. De planten worden meestal 2 à 3, soms 1 of 4jarig gebruikt.

Om vervoerkosten te sparen moet de kweekerij van kluitplanten zoo dicht mogelijk bij de cultuurvlakte zijn, des verlangd kan men er toe bestemmen de ruimten, die later wegen of tra's zullen worden en dan de planten van hier uit, links en rechts uitpoten. Per Are zaaivlakte kan men op c^a. 2000 goede planten rekenen.

Voor het kweeken van eenjarige dennen zonder kluit, z.g. plukdennen, is noodig een losse, vruchtbare, goed toebereide tuingrond, zoodat de plant zich flink kan ontwikkelen. De mest moet zoo mogelijk zuivere koemest zijn zonder stroo, daar anders de plantenwortels hierin vastgroeien en bij het rooien beschadigd worden.

Om goede planten te kweeken moet men vaag in den grond hebben, d. w. z. de grond moet gelijkmatig vruchtbaar zijn. Brengt men de mest te diep onder dan zullen de wortels te lang en te draderig worden en zich niet voldoende vertakken. Een lengte van 18 à 20 cM. is het meest gewenscht; planten met kortere wortels kunnen last van droogte hebben, terwijl langere wortels moeielijk in den grond te brengen zijn bij het verspeenen of verpoten. Wanneer het zaaibed onkruid bevat moet dit niet ondergespit worden, om te verhinderen dat de wortels er in vastgroeien. Per A. wordt 1 KG. zaad genomen; de bedekking wordt door het zeven van fijne aarde $^1/_2$ cM. hoog aangebracht. Het uitnemen der planten geschiedt zooals in het hoofdstuk „uitvoering der poting" uitvoerig beschreven is, door langs de rijen een smal grepje te graven waarvan de bodem iets dieper reikt dan de punten der wortels en daarna de planten met behulp van de schop in het grepje te drukken, waarna zij voorzichtig losgemaakt, geteld en in bosjes ingekuild worden om ter gelegener tijd naar het veld vervoerd of verspeend te worden. Zwakke planten moeten onvoorwaardelijk weggeworpen worden. Wanneer men alle kosten in aanmerking neemt dan komen de 1000 planten op 25 à 30 cts. per strekkenden meter en kan men op c^a. vier à vijfhonderd bruikbare planten rekenen. De prijs bij de kweekers van dennenplanten is gewoonlijk minstens 60 ct. per mille. Wil men jaarlijks planten aankweeken, zoo moet men de zaaibedden niet jaarlijks verleggen daar een krachtige ontwikkeling der planten alleen mogelijk is wanneer de wortels in symbiose (samenleving) leven met een zwam Mycorhiza die niet in *alle* gronden voorkomt. Men kan de grond ook „enten" met Mycorhizazwammen houdende grond en steeds krachtig mesten. De beste zaaitijd is half April.

Tweejarige planten zijn wel is waar kostbaarder, maar daarentegen

voor het inboeten te verkiezen en op gronden welke van opvriezen te lijden hebben, is aan het gebruik ervan de voorkeur te geven boven dat van eenjarige planten. De stand op de zaaibedden is gemeenlijk te dicht dan dat de planten twee jaar kunnen blijven staan totdat zij in het bosch worden uitgepoot; bovendien zou daardoor de lengteontwikkeling der penwortel te groot worden, waarom de planten dan ook verspeend worden. Het verspeenen kan het gemakkelijkst geschieden met de Jutlandsche plantharк of met het verspeentoestel van Hackert (zie blz. 75).

Het poten van de één- of tweejarige verspeende dennen geschiedt met de wigvormige schop (zie blz. 86) of des noods met het plantijzer. Het kan bij voldoend toezicht aanbesteed worden voor 40 à 50 ct. per 1000. De afstand, waarop gepoot moet worden, hangt af van den vermoedelijken prijs van het dunsel en het meer of mindere gevaar, waaraan de planten door opvriezen of van konijnen en grooten bruinen snuittor zijn blootgesteld. Gewoonlijk bedraagt hij 60 à 70 cM. in de rij, bij een rijenafstand van 70—100 cM., zoodat 15—24000 planten per H.A. komen te staan.

Verdere behandeling. Het dunnen der grove dennenbosschen begint gewoonlijk omstreeks het 15e jaar, en wordt daarna tot het 30ste jaar minstens alle 5 jaren herhaald, hoewel het verwijderen van het stervende hout met het oog op insectenvermeerdering, alle jaren moet plaats hebben. Het bosch moet steeds gesloten blijven; randboomen moeten niet verwijderd worden.

De volgende lagere planten behooren tot de vijanden van den groven den: Agaricus melleus, Trametes pini, Trametes radiciperda, Hysterium pinastri.

Tot het geslacht *Pinus* behooren nog de volgende soorten, welke voor aanbouw in 't groot in aanmerking komen: *Pinus montana*, Mill, bergden. Hiervan komen drie verscheidenheden voor. Pinus montana uncinata, Pinus montana pumulio, Pinus montana Mughus, waarvan alleen de eerste recht opgroeit en voor zeer blootgestelde terreinen, vooral als mantel in aanmerking komt. Zaadlobben gewoonlijk 5, (4—7), (soms slechts 3—4); 20 mM. lang, gaafrandig, driekant, blauwgroen met zeer fijne streepen op de beide binnenkanten, eerste naalden gezaagd. De naalden zijn donkergroen en langer, de kegels meer eirond en gekromd, het zaad glanzender dan dat van den groven den. De stam is donker. De groei van den

boom is langzaam, het hout zeer fijn, de wijze van aanbouw is dezelfde als die van den groven den.

Pinus Strobus, Weymouthden, uit N.-Amerika. Zaadlobben 8—11; 25 mM. lang, driekant, eerste bladen aan beide zijden gezaagd. Naalden lang, fijn, bijna driekant, bij vijven te zamen in een schede besloten, kegels lang, rolrond, eenigszins gekromd, roodbruin, zaad grooter dan dat van den groven den, gespikkeld; stam grauw en glad tot op hoogen leeftijd, vormt een sterk ontwikkelden penwortel, verdraagt tamelijk veel schaduw, groeit snel, vooral op lossen, frisschen grond, en is geschikt om op open plaatsen ingeboet te worden. Een zwam, Aecidium pini kan echter groote verwoestingen aanrichten (zie Boschverpleging). Het hout is harsrijk, maar heeft weinig waarde omdat het zeer broos is.

Pinus Laricio austriaca, Poir. Oostenrijksche den, ook wel zwarte den genoemd. Zaadlobben 6—8, gewoonlijk 7, ook 5—10; c^a. 35 mM. lang, driekant, eerste bladen iets blauwgroen, gaaf, naar boven gekromd. Hij heeft donkergroene, stijve naalden, zwartachtige knoppen met witte punten, horizontaal afstaande takken en zwartgrauwe schors, zaden geelgrijs, grooter dan van den groven den, de penwortel is weinig ontwikkeld, maar de zijwortels zijn krachtig en strekken zich ver uit, gedijt op lossen kalkhoudenden zandgrond; groei langzamer dan van den groven den Wegens de grondverbeterende eigenschappen kan hij voor aanbouw in aanmerking komen.

Pinus rigida. Mill (N-Amerika). Zaadlobben 5—6; van 15—20 mM. lang, driekant, glad, gaafrandig. Hij bezit stijve naalden, 10 cM. lang, waarvan er 3 in één schede gevat zijn, groeit nog op schralen grond, en vooral in de jeugd, snel, vormt een diepgaanden penwortel, verdraagt in de eerste jaren de winterkoude niet zonder beschutting en steeds weinig schaduw; levert harsrijk duurzaam hout voor grovere doeleinden. Cultuur als bij den groven den. Kan het best tweejarig verspeend, uitgepoot worden.

Pinus Pinaster. Sol, *Zeeden* uit Zuid-Europa. Zaadlobben 7—9, gewoonlijk 9; lengte 28 mM., glad, gaafrandig. Naalden, 2 in één schede, 12 cM. lang, stijf, jonge loten roodachtig, kegels groot, zaad, aan eene zijde glanzend zwart, aan de andere zijde grauw, schors zeer ruw, donkerbruin; groeit snel, is tegen strenge winters in de jeugd tenminste niet bestand, verdraagt geen schaduw. Cultuur als bij groven den.

Pinus Ponderosa. Dougl. uit N.-Amerika, zware den. Zaad-

lobben 9; lengte 40—42 mM., van onder blauwgroen met groene punt, naalden geelgroen, kegels c^a. 10 cM. lang, schors dik en lichtroodbruin, groeit snel, behoort op drogen grond thuis, verdraagt geen schaduw en dient voor strenge winterkoude in de jeugd beschut te worden.

FIJNE DEN OF SPAR. PICEA EXCELSA. LK.

Beschrijving. Zaadlobben 8, (5—10); lengte 15—17 mM., stijf, naar boven gekromd. De naalden staan soms rondom den geheelen tak (bij eindloten) soms alleen ter weerszijde daarvan, ingeplant op een verheven kussen in spiralen om den tak. De takken staan onder aan den stam naar beneden gebogen, in het midden van de kroon horizontaal uitgespreid en van boven opgericht. De mannelijke bloemen zijn purperrood, na het stuiven langwerpig, krom en geel. De vrouwelijke bloemen, die 4—5 cM. lang zijn en purperroode kegels vormen, staan loodrecht op de einden der loten van het vorige jaar, boven in de kroon. De kegelschubben zijn benedenwaarts gericht; na de bevruchting draaien zij zich om, zoodat de kegels naar beneden hangen, terwijl ook de schubben omslaan en wederom naar beneden gericht zijn. De kegels zijn rolrond, spoelvormig, toegespitst en al naar de meer of minder krachtigen groei van den boom, van 10—16 cM. lang. De schubben zijn aan het uiteinde uitgetand, lederachtig en tot aan het rijpworden vast aaneengesloten. Het zaad is donker- of koffiebruin en wordt door den vleugel lepelvormig omsloten. Op schralen grond wordt de fijne den reeds zeer vroeg, soms reeds met het 8ste jaar manbaar, hoewel het zaad dan niet kiemkrachtig is. Op passenden grond met het 50ste en in zeer gesloten stand nog later (met het 70ste jaar). De bloeitijd is einde Mei; het zaad wordt in October van hetzelfde jaar rijp, maar valt eerst in het daarop volgend voorjaar bij schraal weer uit. De knoppen zijn eerst in het 4^e jaar in een krans geplaatst.

Men onderscheidt verschillende variëteiten van den fijnen den welke echter niet altijd constant schijnen te wezen, niet nauwkeurig bestudeerd en in allen gevalle voor de practijk van geen belang zijn.

Cultuur. In tegenstelling met den groven den, welke op de vlakte thuis behoort, is de fijne den een boom van het gebergte en stijgt hij daarin zoo hoog, dat zijn kruin een groot deel van het jaar in nevelen gehuld is, waaruit blijkt, dat hem een zeer

vochtige lucht past. Het is daarom geen wonder wanneer men deze houtsoort hier te lande niet die ontwikkeling en dien ouderdom ziet bereiken, als waartoe zij het op haar natuurlijke standplaats brengt. Het wortelnet is vlakstrijkend; reeds bij de eenjarige plant, welke echter ook een penwortel bezit, kan men duidelijk het verschil in ontwikkeling met dat van den groven den waarnemen. Uit deze geaardheid van het wortelnet volgt dus dat een diep losse grond voor de ontwikkeling van den fijnen den geen vereischte is, doch dat daarentegen de bovengrond tamelijk vruchtbaar en zeer frisch moet zijn. Diep veen is voor den fijnen den ongeschikt, evenals grond welke van overstrooming te lijden heeft; op zwaren kleigrond is zijn groei evenmin bevredigend.

In tegenstelling met den groven den verdraagt de fijne den een tamelijke mate van beschaduwing, zoodat hij op sommige gronden zeer goed onder sommige houtsoorten kan aangebouwd worden. Men bedenke echter dat de fijne dennenwortels een viltig ineengegroeid geheel vormen, hetwelk allen neerslag verhindert in den grond te dringen. Omgekeerd duldt de fijne den bijna geen plantengroei onder zich, zoodat men in bosschen van deze houtsoort den grond alleen door mos bedekt vindt.

Door den dichten stand en den langen duur der naalden (5—7 jaar) is de grond in gesloten bosschen tegen ongunstige invloeden krachtig beschermd, zoodat hij zijn voortbrengend vermogen behoudt. Het verlies van het eindlot (door muizen of eekhorens) komt de fijne den spoedig te boven door het oprichten van een zijlot, maar het verlies der naalden door beschadiging door de nonvlinderrups, verdraagt hij nog minder dan de grove den. Om zich goed te kunnen ontwikkelen verlangt de fijne den bescherming tegen wind; door zijn vlakstrijkend wortelnet is hij dan ook ongeschikt om als alleenstaanden boom overgehouden te worden, met het doel zwaarder sorteering voort te brengen. Sneeuw en ijzel kunnen soms groote schade teweeg brengen, terwijl storm geheele bosschen kan omverwerpen. Op een grond, welke hem niet past, heeft de fijne den licht te lijden van „Roodvuur”.

Met het dunnen van den fijnen den behoeft men eerst op later leeftijd te beginnen daar hij tamelijk veel schaduw verdraagt; een dichte stand heeft niet alleen geen ongunstigen invloed maar is bovendien een vereischte, omdat de boom van nature een kegelvorm heeft en dus snel naar boven in dikte afneemt, hetgeen bij dichten stand voor een deel voorkomen wordt. (De uit Noorwegen enz. afkom-

stige slanke „juffers" zijn in gedrongen stand opgegroeide fijne dennen.)

Toevallig of kunstmatig bijgemengde houtsoorten die neiging hebben om de naalden van den fijnen den door „zweepen" af te schuren moeten bijtijds zoo teruggehouden worden, dat tenminste het eindlot daardoor niet getroffen wordt, hetgeen een krom groeien van den stam ten gevolg zou hebben, al kan men ook door het oprichten van een zijlot een nieuw hoofdlot vormen.

In tegenstelling met den groven den moeten de stammen van den fijnen bij het dunnen niet gerooid worden, daar de wortels der verschillende boomen onderling vergroeid zijn en de staand blijvende boomen sterk in hun groei zouden kunnen beschadigd worden. Snoeien verdraagt de fijne den minder goed dan de grove, en dit dient met zorg te geschieden. In goed gesloten bosschen zal het echter onnoodig zijn, daar de van licht beroofde takken eerst kwijnen en dus geen groote afmetingen bereiken en ten slotte sterven, zoodat alleen bij die boomen, welke voor zaaghout in aanmerking komen, het verwijderen dier doode takken wenschelijk is.

Menging. Met het oog op de omstandigheid dat in ons vlakke land de fijne den eigenlijk niet t'huis behoort, zal het uit een finantieel oogpunt in de meeste gevallen gewenscht zijn, om hem met één of meer andere houtsoorten te mengen, om daardoor een hooger opbrengst van den grond te verkrijgen en tevens de gevaren waaraan hij in zuivere bosschen is blootgesteld te verminderen. De houtsoort welke het meest voor menging in aanmerking komt, is de beuk, evenals de fijne den vlakwortelend, schaduw verdragend en tamelijk hooge eischen aan de vruchtbaarheid en vochtigheid van den grond stellend. Wel is waar, wordt hierbij van den grond geen hooger opbrengst getrokken, daar de beuk geen hooge gebruikswaarde heeft, maar de gevaren worden sterk verminderd. De vermenging geschiedt het best door zaaiing.

Ook de zilverden komt om de laatste reden zeer zeker in aanmerking; zijn wortelnet is wel is waar diepgaand, zoodat de viltige vergroeiing der fijne dennenwortels hem op minder frisschen grond schaden kan, maar hij heeft noch in het plantenrijk, noch in het dierenrijk belangrijke vijanden, terwijl zijn groei met dien van den fijnen den gelijk kan zijn, terwijl de houtproductie op dezelfde oppervlakte grooter is. Hoewel de zilverden in de allereerste jeugd zeer langzaam groeit en dus bij den fijnen den, bij gelijktijdigen aanbouw, ten achter komt en sterk beschaduwd wordt, is hij daar-

voor niet alleen weinig gevoelig, maar vindt hierin juist een krachtige bescherming tegen vorst. Op lateren leeftijd haalt hij door zijn snelleren groei den fijnen den echter weer in.

De grove den is (zooals bij deze houtsoort reeds is opgemerkt) zeer geschikt om met den fijnen den te worden gemengd. De verhouding waarin die vermenging moet plaats hebben hangt grootendeels van de grondsgesteldheid af, zoodat op meer vruchtbare en vochtige gronden deze ten gunste van den fijnen den moet uitvallen. Zoöwel door zaaien als poten van jong plantsoen kan de menging tot stand komen; in het laatste geval heeft men de verhouding geheel in de hand.

De larix zal slechts met den fijnen den gemengd, aangebouwd kunnen worden, wanneer hem een voorsprong gegeven wordt, maar bij sterke larixbijmenging zullen de fijne dennen licht door geeselen lijden en dus onderdrukt worden, terwijl omgekeerd de fijne den bij sterkeren, zelfs bij gelijken groei, de larix zal onderdrukken.

Een groepsgewijze bijmenging of het poten van larix langs den rand van het fijne dennenbosch is dus raadzaam. Met het oog op beschadiging door reeën is het poten van jong larixplantsoen te verkiezen boven het gebruik van heesters, hetgeen trouwens ook met het oog op de kosten ongewenscht is.

W i j z e v a n a a n b o u w. De fijne den kan zoowel door natuurlijke bezaaiing als langs kunstmatigen weg aangebouwd worden. De natuurlijke bezaaiing biedt eigenaardige bezwaren, daar de moederboomen niet vrijgesteld kunnen worden, zonder groot gevaar te loopen door den wind omgeworpen te worden.

Het meest in aanmerking komt daarom nog het kaalhakken van smalle strooken, zoodat de randboomen voor de bezaaiing kunnen zorg dragen. Aangezien zulk een kaalgehakte vlakte dadelijk zeer welig met gras en onkruid begroeid wordt, hetgeen nog bevorderd wordt door de noodzakelijke grondbewerking, zoo hebben de jonge planten veel kans in het onkruid te verstikken.

Met het oog op het bovenstaande en de wenschelijkheid om den fijne den gemengd aan te bouwen, zoo is het planten regel, waarbij dan ook geen smalle strooken, maar de geheele vlakte kaal gehakt en opnieuw opgebosсht kan worden.

Z a a d. De grootte der kegels verschilt, naarmate het een goed of slecht zaadjaar is, zoodat het aantal, dat in een H.L vervat is, zeer verschillen kan, waardoor de opbrengst aan zaad per H.L. ook ongelijk is. Gemiddeld kan echter op 1,6 KG. zuiver zaad

per H.L. gerekend worden. 10 KG. gevleugeld zaad leveren 6—6½ KG. ontvleugeld zaad. De kegels kunnen van Oct. tot Maart geplukt worden; het is raadzaam er mede te wachten tot er een flinken vorst overheen gegaan is, daar zij dan gemakkelijker openspringen en er dus minder kunstmatige warmte daartoe vereischt wordt, waardoor de kiemkracht weer minder lijdt. Gemiddeld kost 1 H.L. kegels 45 cts. De prijs van het zaad is zeer verschillend, daar de fijne den slechts gemiddeld ieder 6 jaar rijkelijk zaad voortbrengt. Het kiemvermogen duurt langer dan bij den groven den en is gewoonlijk grooter.

Plantsoen. Wanneer er bosschen, door zaaiing aangelegd, in de nabijheid van het aan te bouwen terrein worden aangetroffen, dan kan men veelal onder het 4—6jarige zaaigoed voldoende plantsoen vinden, hetwelk dan met de dennenboor of dennenschop verpoot wordt. Men kan het benoodigde plantsoen ook in bestaande bosschen kweeken, door den grond plaatselijk of strooksgewijs te verwonden en de aanzaaiing door de boomen zelf te laten plaats hebben. Eindelijk kan men het plantsoen op zaaibedden in de kweekerij aankweeken. De grond behoeft niet diep losgemaakt te worden, de ontwikkeling van den plant in het eerste jaar is veel minder sterk dan van den groven den, zoodat het zaad ook dichter gezaaid kan worden. Gewoonlijk worden de rijen 5 tot 8 cM. breed genomen, op een onderlingen afstand van 25—30 cM. Per Are wordt 1 KG. zaad genomen, (dezelfde hoeveelheid wordt bij groven den gebruikt, maar dit heeft gewoonlijk 15 of meer procent minder kiemkracht). Wenschelijk is het om de planten te verspeenen, hetgeen één of tweejarig, met behulp van de Jutlandsche planthark voor *f* 0,25 per mille zeer goed geschieden kan, — desnoods kan men echter de planten ook twee jaar in het zaaibed laten staan en dan uitpoten; de ontwikkeling is dan echter minder krachtig.

Al naar gelang van de grootte, waarop het plantsoen uitgepoot zal worden, wordt het op 5 tot 15 cM. in de rij, bij een rijenafstand van 20 cM. verspeend; in het eerste geval kan het slechts een jaar in het verspeenbed blijven staan, in het tweede geval hoogstens 3 jaar

Tot op 3jarigen ouderdom, in bizonder gunstige gevallen nog een paar jaar langer, kan de fijne den zonder kluit verpoot worden met behulp van de wigvormige schop.

Op stijven onbewerkten grond echter is deze pootwijze niet aan

te raden, daar dan de natuurlijke ontwikkeling van de wortels niet kan plaats hebben, zoodat de plant in de eerste jaren staat te kwijnen (te pratten). Men doet dan beter pootgaten van 15 cM. in het vierkant te laten maken en deze met cultuuraarde te laten vullen, waarin de plant met de hand of met behulp van een troffel gepoot wordt.

Het maken dezer pootgaten kan, wanneer de grond niet te vochtig is en niet te veel aankleeft, geschieden met de Biermansche spiraalboor, welke bestaat uit een stalen ∾-vormig gebogen schop met punt aan een ijzeren steel met kruk. Hij wordt in den grond gedrukt en naar links en rechts omgedraaid, waardoor de grond los gemaakt wordt, en met de hand eruit genomen kan worden.

In de meeste gevallen zal het steken van het pootgat met de schop in 3 steken vlugger gaan. Met het oog op den ongunstigen invloed welken de vorst op zulken stijven grond uitoefent, zal het raadzaam zijn de pootgaten in den herfst vóór het poten te laten maken.

Daar de fijne den spoedig den grond beschaduwt, het eerste dunsel tot weinig anders dan brandhout dienen kan en hij geen neiging vertoont om zich in takken te verdeelen, wordt de plantwijdte gewoonlijk ruim genomen, zoodat die in quadraatverband 1.20 M. bedraagt. Op slechtere gronden moet die echter geringer zijn, daar het anders te lang zou duren eer de grond beschaduwd was. Geen houtsoort is zóó geschikt om volgens de Von Manteuffelsche heuvelpoting aangebouwd te worden. Deze methode bestaat in het poten in hoopjes van cultuuraarde van 10—15 dM^3 boven op den grond. De hoopjes worden met twee halfmaanvormige plaggen belegd, waarbij die aan de noordzijde het eerst gelegd wordt, zoodat de zon zooveel mogelijk van de aarde afgehouden wordt en deze dus langer vochtig blijft. Hoewel met deze plantwijze op veenachtige en natte gronden goede resultaten verkregen worden, zijn de kosten zeer hoog, daar het maken der cultuuraarde, het vervaardigen van de heuveltjes, het poten en dekken te zamen voor 100 à 150 planten 1 dagloon vordert.

De vijanden van den fijnen den in planten- en dierenrijk zijn:

Agaricus melleus L.
Trametes radiciperda.
Melolontha vulgaris.
Hylobies abietis.
Bostrychus typographus.
Bostrychus chalcographus.
Xyloterus lineatus.
Ocneria monacha.
Gryllotalpa vulgaris.

(Zie Boschverpleging.)

PICEA SITCHENSIS (CARRIÈRE). SITCHA SPAR.

Deze fijne dennensoort is uit Noord-Amerika geïmporteerd en belooft een groote aanwinst te zijn voor de houtteelt. Hoewel een frissche, zelfs vochtige standplaats met veel humus of een zelfs veenachtige grond hem het best past, kan hij op tamelijk drogen grond, zelfs op stijven leemgrond nog met goed succes aangebouwd worden.

De wortelbouw is gelijk aan dien van den fijnen den, zoodat geen penwortel gevormd wordt; de naalden zijn puntig, lang, donkergroen met twee witte strepen. Schaduw verdraagt de Picea Sitchensis minder dan de fijne den, hoewel zijdelingsche bescherming hem aangenaam is; echter heeft hij daaraan niet zooveel behoefte, dat hij niet op het open veld kan worden aangebouwd. Een eigenaardigheid van deze houtsoort is de neiging om dubbele toppen te vormen. De groei is in de eerste jaren gering, op later leeftijd zeer sterk, zoowel in de lengte als in de dikte. Tegen vorst is hij in de eerste jaren niet geheel bestand, op later leeftijd echter wel.

Kultuur. Zaadlobben 5, 8—9 mM. lang, van onder glanzend groen, van boven met fijne witte puntjes. De planten blijven het eerste jaar zeer klein; ook het volgend jaar ontwikkelen zij nog zoo weinig, dat het raadzaam is slechts 4- à 5jarig plantsoen te gebruiken, hetwelk in het tweede jaar verspeend is, vooral wanneer er sprake is van het in cultuur brengen van open terreinen. Daar de planten dus twee jaar in het zaadbed moeten blijven staan, is het noodig, dat hierop groote zorg besteed worde en de grond daarvoor zóó gekozen worde, dat hij niet dicht slempt. Ook moeten met het oog op beschadiging door vorst, de al te sterk aan wind en zon blootgestelde vlakten vermeden worden. Per Are wordt 1 KG. zaad gebruikt; het heeft gemiddeld 70 pct. kiemkracht. Na het zaaien en ook eenigen tijd na het opkomen moeten de bedden tegen te felle zonnewarmte beschut worden.

Bij het uitpoten moet de afstand der planten niet te groot genomen worden, daar de Sitcha spar neiging heeft om in de takken te groeien en deze op later leeftijd ook niet afsterven, zoodat ter verkrijging van takvrije stammen een groeiruimte van 1,2 M^2. toegestaan kan worden.

PICEA ALBA (LINK). WITTE SPAR.

Deze houtsoort komt in het Noorden van de Vereen. Staten van N.-Amerika voor; de naalden zijn matter groen gekleurd dan van den fijnen den en ook ronder en korter. De knoppen ontwikkelen zich veel vroeger; het wortelsysteem is eveneens vlak, zoodat hij vóor de droogste gronden niet in aanmerking komt. Wat de vruchtbaarheid betreft, zoo stelt hij minder hooge eischen dan de fijne den; tegen vorst is zij zeer goed bestand en ook tegen wind. De cultuur is als die van den fijnen den, zaadlobben 6, 13 mM. lang, zeer stijf, van enkele fijne rechtopstaande tanden voorzien. Op zure heidegronden groeit hij veel beter dan de fijne den.

ABIES PECTINATA (DE CAND). ZILVERDEN.

Zaadlobben 5—6, (4—8); 20—30 mM. lang, tweekantig, van onder gewelfd, horizontaal in een krans. De naalden zijn van boven glanzend donkergroen, van onderen met 2 blauwachtig witte, in de lengterichting loopende strepen; de punt is gespleten; zij blijven 6—9 jaar aan den boom. De mannelijke bloemen zijn groengeel en staan dicht opeen tusschen de naalden van de voorjarige loten; de vrouwelijke bloemen zijn heldergroen. De kegels staan steeds rechtop; zij hebben een cilindervormige gedaante met stompe punt. De schubben vallen te gelijk met het zaad, zoodat de spil alleen blijft staan, om later eveneens af te vallen. De zilverden heeft een zeer rechten en vollen stam, d. w. z. dat hij tot hoog in den top, slechts langzaam in dikte afneemt. Behalve een diepgaanden penwortel, heeft hij ver uitspreidende zijwortels. De takken staan regelmatig horizontaal in kransen, zij worden zwaarder en sterven minder spoedig af door gebrek aan licht, dan bij den fijnen den, zoodat de stammen minder takvrij zijn. Het zaad blijft nauwelijks één jaar kiemkrachtig en wordt in Sept. of Oct. rijp. De jonge planten ontwikkelen zich in de eerste jaren langzaam en vormen één of twee zijtakjes, terwijl het hoofdlot niet noemenswaard in lengte toeneemt. Door zijn diepgaande wortels is de zilverden zeer geschikt om overgehouden te worden. De meest geschikte grond voor deze houtsoort is een diep losse humusachtige, leemige zandgrond; aan het vochtigheidsgehalte stelt hij minder hooge eischen dan de eik. Geen houtsoort ver-

draagt zoo goed schaduw en druk, zoodat de zilverden voor onderbouw bizonder geschikt is, te meer, daar hij den grond geheel beschermt.

Voor nachtvorsten is hij in de jeugd zeer gevoelig, waartegen men hem echter beschermen kan, door hem onder een houtsoort met lichte kroon of onder struikgewas aan te bouwen. Heeft de plant echter eenmaal zulk een hoogte bereikt, dat hij boven de laag, waar de nachtvorsten heerschen, is uitgegroeid, dan is zij veilig, daar zij tegen de winterkoude volkomen bestand is. Reewild en hazen bijten gaarne de eindloten af, waardoor de lengtegroei soms aanmerkelijk vertraagd wordt.

De zilverden heeft noch in het plantenrijk noch in het dierenrijk veel vijanden en is ook tegen wind, sneeuw en ijzel goed bestand, zoodat hij voor aanbouw in gemengde bosschen zeer in aanmerking komt; voor het inboeten in open plantsoen in bestaande bosschen is hij, wegens zijn vermogen, om schaduw te verdragen, op passenden grond zeer geschikt. Het hout is echter grover en minder duurzaam dan dat van den fijnen den ten minste in ons vlakke land, maar in de bergstreken, waar hij 't huis hoort, wordt hij hooger geschat dan laatstgenoemde houtsoort.

Wijze van aanbouw. Het gemakkelijkst kan de zilverden aangebouwd worden in opgaande bosschen. De grond wordt daartoe verwond en het zaad in rijen of breedwerpig uitgezaaid. Op zaaibedden in de kweekerij wordt 5 KG. zaad per Are gezaaid en 1 cM. dik bedekt. Onder mos kiemt het zaad uitstekend. Daar het kiemvermogen spoedig verloren gaat, en het bewaren van het zaad veel zorg geeft, wordt de zilverden ook wel in den herfst gezaaid, hetgeen met het oog op muizen geen bezwaar oplevert, daar deze door den eigenaardige terpetijngeur van het zaad afgeschrikt worden.

Het in den handel voorkomende zaad is gewoonlijk meer of minder sterk vermengd met stukken van schubben en van de spil.

De opbrengst aan zaad van 1 H.L. kegels, welke 45 KG. weegt, is zeer verschillend en varieert van 1.8—3.6 KG. De vleugels kunnen slechts ten deele verwijderd worden, daar zij met de zaadhuid vergroeid zijn. De zaaibedden moeten tegen te sterke zonnewarmte beschermd worden door het insteken van rijs aan de zonzijde, hetwelk echter in den loop van den zomer allengs verwijderd moet worden. Ook dienen de jonge planten door rijs tegen nachtvorsten beschermd te worden. Het verspeenen geschiedt op één- of desnoods

op tweejarigen ouderdom, terwijl de planten twee, of nog beter, driejarig zonder kluit kunnen worden uitgepoot. Wanneer geen gebruik van plantsoen gemaakt wordt, wordt per H.A. 70 KG. zaad breedwerpig gezaaid. De bedekking kan hier, evenals op de zaaibedden, 1 cM. bedragen. Het is raadzaam om den zilverden gemengd aan te bouwen en wel met den groven den of den fijnen. Daar beide houtsoorten vooral in de jeugd sneller groeien, is het gewenscht dat de zilverden eenigen voorsprong hebbe, zoodat b.v. het zaaien van de eerste met het inpoten van de laatste kan samenvallen, of het poten van een- of meerjarige grove of fijne dennenplanten tegelijk met 4- of 5jarige zilverdennenplanten, liefst met kluit, in aanmerking komt. Ook kan het inboeten met zilverden in gezaaide of gepootte bosschen van de beide andere houtsoorten de gewenschte verhouding geven. Omtrent de verdere behandeling van zilverdennenbosschen valt op te merken dat het bestand zeer dicht gehouden kan worden, zoodat dunningen, vooral in de eerste jaren, spaarzaam moeten aangebracht worden.

Zooals boven reeds gezegd is heeft de zilverden weinig vijanden, behalve het ree. Uit het dierenrijk zijn voornamelijk Xyloterus lineatus en Tortrix histrionana, uit het plantenrijk Aecidium elatius te noemen. (Zie Boschverpleging.)

ABIES NORDMANNIANA (SPACH).

Deze prachtige boom komt voor in de Krim en in de Kaukasus. In de meeste opzichten komt hij met den zilverden overeen, behalve dat hij minder van de vorst te lijden heeft, daar hij later in het voorjaar uitloopt. De naalden zijn breeder en langer en met den punt meer naar het einde van den tak gericht. Aangezien hij in geen enkel opzicht voordeelen boven den zilverden biedt, en het zaad duur is, komt hij voor boschcultuur niet, voor parkaanleg echter wel in aanmerking.

LARIKS, (LARIX EUROPAEA DE CAND.)

De lariks of lorkenboom heeft in vele opzichten van de andere naaldhoutsoorten afwijkende eigenschappen. In de eerste plaats verliest hij ieder najaar zijn naalden evenals de meeste loofhoutsoorten hier te lande, en verder verdraagt hij snoeien veel beter dan de andere naaldhoutsoorten. Hij behoort t'huis in de Tyroler

Alpen, waar hij als een boom van eerste lengteklasse voorkomt. De uiteinden der takken zijn opgebogen, terwijl de zijtakken neerhangen. De schors is in de jeugd ledergeel, maar wordt langzamerhand donker grauwbruin, tot zij ten slotte donker roodbruin is. Daar het buitenste deel niet afgestooten wordt, is de schors op hooger leeftijd veelal zeer dik. De naalden zijn stomppuntig, c^{a}. 1 mM. breed en aan beide zijden lichtgroen. Oogenschijnlijk staan zij in bundels vereenigd hoewel bij nader onderzoek blijkt, dat zij in een spiraal gedrongen op een kussen ingeplant zijn; dit kussen is eigenlijk een verkort eindlot waaraan men tusschen de naälden ook nog duidelijk een eindknop herkennen kan. Veelal, vooral in vochtige zomers, groeit deze eindknop in Juni uit en vormt dan een roedevormig St. Jansslot, waaraan de naalden ook in een spiraal afzonderlijk (niet in bosjes) geplaatst zijn. Deze afzonderlijk geplaatste naalden treft men ook bij de kiemplant aan. In den oksel van iedere naald staat een zijknop waaruit zich bosjes naalden ontwikkelen, die bij het afvallen een kussentje achterlaten.

Zaadlobben 6 (4—8); 15 mM. lang, driekantig of tamelijk vlak, groen, eerste bladen blauwgroen, gaafrandig. De larix wordt hier te lande reeds zeer vroeg (met het 12^{e} jaar of nog vroeger) manbaar De mannelijke bloemen vormen gele kortgedrongen kegeltjes, die in grooten getale voorhanden zijn, terwijl de vrouwelijke bloemen purperroode kegels vormen; soms echter zijn zij bleekgroen. De rijpe kegels zijn lederbruin, het zaad is in October rijp, maar blijft soms langen tijd, meer dan een jaar in de kegels besloten en kan daarin zelfs ontkiemen.

De kegels zelf blijven jaren lang aan den boom hangen.

De larix vormt een matig langen penwortel en eenige krachtige diepgaande zijwortels.

De eischen, die de larix aan zijn standplaats stelt, zijn minder hoog, dan die van den fijnen den, maar hooger dan die van den groven den. Het meest geschikt is losse, steenachtige, matig vochtige grond; koude leemheide is ongeschikt om met larix te bebosschen, omdat zij te dicht en te arm is.

Onder de houtsoorten, welke in het voorjaar vroeg uitloopen, is de larix een der eersten, en aangezien de naalden gevoelig zijn voor vorst, zal een noordelijke helling, waar het ontwaken der natuur later plaats heeft, meer geschikt zijn om met larix bebouwd te worden dan eene zuidelijke helling.

De larix verdraagt in 't geheel geen schaduw, zelfs zijdelingsche

beschutting is hem onwelkom, maar omgekeerd is hij zeer verdraagzaam voor onder hem staande planten.

Uit de gevoeligheid voor schaduw volgt de behoefte aan een lichten stand, zoodat hij den grond niet beschermt en ook de geringe naaldenafval weinig ter verbetering van den grond bijdraagt, te méer, daar de naalden spoedig verteren.

Een eerste vereischte voor het gemengd aanbouwen van larix met andere soorten is, dat de eerste steeds in groei vooruit is, doch niet alleen schaduwverdragende houtsoorten, zooals beuk, zilverden en fijne den kunnen gemengd met hem aangebouwd worden, maar ook grove den en eik kunnen zeer goed met hem samengaan.

De randen van bosschen bieden soms op passenden grond geschikte gelegenheid om deze houtsoort bij te mengen.

Een eigenaardigheid van den larix is de z.g. "Sabelvorm", waarbij de stam dicht boven den grond in een flauwe bocht van den wind afgebogen is en hooger op weer recht opgroeit.

De oorzaak zal voor een groot deel aan den wind te wijten zijn, daar larixen, op beschutte plaatsen opgegroeid, slechts zelden het verschijnsel vertoonen. De waarde van den stam wordt er veel door verminderd.

W i j z e v a n a a n b o u w. In de meeste gevallen is het raadzaam den larix door planting aan te bouwen; van natuurlijke bezaaiing is nooit sprake, daar het zaad zeer moeielijk uit den kegel loslaat en de jonge planten reeds spoedig in de grondbedekkende planten zouden verstikken, hetgeen eveneens een bezwaar voor kunstmatige bezaaiing oplevert.

Men kan zoowel jonge planten als heesters zonder kluit verpoten.

Het zaad behoudt 3 jaar lang zijn kiemvermogen, maar oud zaad kiemt zeer onregelmatig, waarom men dan ook soms het zaad, alvorens te zaaien, weekt, hetzij in zuiver water of in water, waarbij per Liter 20 druppels zoutzuur gevoegd zijn. Het zoo behandelde zaad kiemt spoediger, maar moet zorgvuldig tegen uitdrogen beschut worden. Veelal wordt het zaaibed eenigszins vastgetrapt en daarna slechts oppervlakkig losgemaakt, waardoor dus het vocht gemakkelijk uit den ondergrond opstijgt en voor het zaad beschikbaar komt. Om de jonge planten zooveel licht en ruimte mogelijk te geven, wordt soms breedwerpig gezaaid, dat echter de nadeelen heeft, zooals die in de algemeene houtteelt zijn behandeld. Men kan dit voorkomen door dun te zaaien en de plantenrijen smal (5 cM.) te nemen. Men neemt dan 3 à 4 KG.

per Are. Het schoonhouden der bedden van onkruid is zeer noodig. Op éénjarigen leeftijd worden de planten op 20 cM. afstand verspeend en, zoo heesters gekweekt zullen worden, op vierjarigen leeftijd nogmaals verspeend op 50 à 60 cM. afstand, zoodat zij op 6 à 8-jarigen ouderdom een hoogte van 1.5 of 2 M. bereikt hebben.

De beste planttijd is het vroege voorjaar of de herfst.

Planten, welke reeds beginnen uit te botten, moeten in geen geval verspeend worden. Het is raadzaam de te sterk ontwikkelde zijloten en het eindlot in te korten, vooral, wanneer de standplaats niet zeer beschut is.

De plantwijdte moet ruim genomen worden, zoodat die voor 1 M. hooge planten 1½ à 2 M. genomen moet worden. Worden den larix andere houtsoorten bijgemengd, dan moet de afstand 7 M. bedragen.

Onder de vijanden van den larix is vooral de Larixmot (Tinia of Coleophora laricinella) zeer schadelijk; hij vreet de naalden uit, zoodat de boom er uitziet, alsof hij bevroren was. Verder zijn de Melolontha vulgaris, Hylobiës abiëtis, Bostrychus amitinus te noemen, terwijl de Peziza Willkommii de bekende larixsziekte (kanker) der schors veroorzaakt. (Zie Boschverpleging.)

PSEUDOTSUGA DOUGLASII (CARR). DOUGLASDEN.

De Douglasden komt in uiterlijk eenigszins met den fijnen den overeen; de naalden zijn echter minder donkergroen, van onder blauwachtig wit; de stam is grauw en in de jeugd bezet met bultjes, die met welriekende hars gevuld zijn. De kegels zijn langeivormig, lichtbruin, c^a^. 9 cM. lang; de dekschubben bezitten 3 tanden, waarvan de middelste ver uitsteekt; het zaad is grooter dan dat van den larix en iets donkerder van kleur en van een langen vleugel voorzien, die er bij het ontvleugelen niet geheel afgaat. Het wortelnet voegt zich uitnemend naar de gesteldheid van den grond. Op ondiep lossen en vochtigen grond vormt de Douglasden vlakstrijkende wortels, terwijl op diep lossen zandgrond een penwortel of een aantal krachtige zijwortels gevormd worden. De stand is dus vast en de boom tegen storm bestand.

De groei is zeer snel; in het eerste jaar wordt de plant reeds 10 cM. hoog, terwijl later op eenigszins passenden grond loten van 50 cM. en meer jaarlijks gevormd worden. Soms wordt een St. Janslot gevormd (dit schijnt af te hangen van de plaats van herkomst van het zaad), daar dit gewoonlijk niet meer verhout,

bevriest het in den winter; trouwens de Douglasden is niet geheel vorsthard. De eindloten en veelal ook de zijloten bevriezen vooral bij jonge planten licht, maar dit heeft geen zeer nadeelige gevolgen, daar uit één der talrijke knoppen spoedig een nieuw hoofdlot is ontstaan; daarom is ook beschadiging door reeën en konijnen niet zeer hinderlijk, wanneer zij ten minste niet jaar op jaar plaats heeft.

De cultuur is als die van den fijnen den, doch de jonge planten ontwikkelen zich sneller en verlangen dus meer groeiruimte, waarom zij dan ook op 20 cM. afstand verspeend worden. Gewoonlijk worden de planten 2- à 3jarig uitgepoot, hoewel ook culturen met eenjarige planten goed aanslaan.

Hooge eischen stelt de Douglasden niet, maar moerassige grond en vaste leem of klei passen hem niet; tegen droogte is hij zeer goed bestand. Schaduw verdraagt hij tamelijk veel. Om takvrije stammen te kweeken is een dichte stand noodig, zoodat de plantenafstand 75 tot 100 cM. niet mag overschrijden. Met beuk, groven en fijnen den en zilverden kan de Douglasden met voordeel gemengd worden. Hij zal echter bij deze houtsoorten in de eerste levensperiode in groei vooruit zijn.

CHAMAECYPARIS LAWSONIANA (PARL). LAWSONS CEDER.

Deze houtsoort is weinig eischend, zoowel wat de rijkdom als wat de frischheid van den grond betreft, zoodat zij op grove dennengrond van minder kwaliteit nog groeit.

Op humus bevattenden en frisschen grond groeit zij welig.

De eerste ontwikkeling van de plant is langzaam.

De beide zaadlobben zijn 5—9 mM. lang, van onder glanzend groen, van boven matgroen. Het wortelnet wordt gevormd door enkele sterke zijwortels met veel, maar fijne haarwortels, welke bij het verplanten licht verdrogen.

Voor beschaduwing is deze houtsoort in de jeugd niet gevoelig, zelfs bekomt zijdelingsche bescherming haar bizonder goed. Vorst en droogte kunnen in de jeugd schadelijk zijn, zoodat de planten op de zaaibedden daartegen beschermd moeten worden. Daar de plantjes in de eerste jaren zeer klein blijven, is het raadzaam om voor het uitpoten slechts 4—5jarig verspeend plantsoen te gebruiken.

Deze ceder levert een groote massa hout van uitstekende kwaliteit, terwijl men tot heden nog geen vijanden van hem ontdekt heeft; de aanbouw is dus raadzaam.

EIK QUERCUS.

In hoofdzaak komen twee soorten van eik voor ons land in aanmerking, n.l. de steeleik of zomereik (Quercus pedunculata) Ehrh. en de steeneik of wintereik (Quercus sessiliflora) Sm., (Quercus robur Mill).

Verder zijn voor ons klimaat geschikt de Amerikaansche eikensoorten (Quercus rubra, palustris en alba.)

Men kan deze soorten aan de volgende kenmerken onderscheiden.

Quercus pedunculata.	Quercus sessiliflora.
Blad.	
Zeer kort gesteeld of zittend, rand geoord; onbehaard.	Aan $1^{1}/_{2}$ cM. langen steel, ongeoord, voet wigvormig, jonge bladen behaard, oude bladen in de oksels der nerven van haren voorzien.
Bloem en vrucht.	
De vrouwelijke bloemen en vruchten aan lange steelen gezeten.	Vr. bloemen en vruchten ongesteeld. Vruchten langer dan van Q. pedunculata.
Winterknoppen.	
Buikig, kort, stomp.	Stomppuntig, eivormig.
Schors.	
In de jeugd groengrijs, later grauwer met smalle schubben.	Grauw met breedere schubben.

Quercus rubra.	Quercus palustris (du Roi).	Quercus alba.
Blad.		
Groot, lang gesteeld, ingesneden rand tot op $^{1}/_{2}$ der nerflengte, rand gezaagd, punten der nerven scherp, in den herfst rood.	Zeer klein, lang gesteeld, ingesneden rand tot op $^{2}/_{3}$ der nerflengte, rand gezaagd, punt der nerven scherp, in den herfst rood.	Gesteeld, ingesneden tot op $^{2}/_{3}$ der nerflengte, bladrand gaaf, in de jeugd behaard, later kaal, aan de onderzijde meest lichtblauwgroen.

Bloem en vrucht.

Vrucht dik, rond, ca. 15 mM. rood, beker roodachtig glanzend, zeer ondiep en daardoor de eikel van onder plat.	Vrucht klein, ca. 10 mM. rond, zwartachtig gestreept, beker weinig hol.	Vrucht tamelijk groot, lang eivormig, beker diep, grauw wit, de eikel 1/3 omvattend.

Schors.

Dun met smalle schubben, grauwwit.		Dun, met groote schubben, witachtig.

De eischen, welke de eik aan den grond stelt, zijn voor alle soorten niet dezelfde, maar zure grond past hem nooit, zoodat de *eik* voor beplanting *van heidegronden niet in aanmerking komt* (de heide in Twenthe ten deele buitengesloten.)

De Q. pedunculata verlangt een humusachtigen rijken grond en gedijt zoowel op kleigronden als op frisschen, krachtigen zandgrond. Op veenachtigen en leemachtigen grond komt de Q. pedunculata eerder voort dan de wintereik, welke een droge en meer blootgestelde ligging voor lief neemt, zoodat hij op vele gronden in ons land nog zou gedijen, waar de steeleik een kommerlijk bestaan lijdt.

Zoowel Q. alba als rubra stellen minder hooge eischen aan den grond, zoodat zij op minder rijken grond nog zeer goede resultaten leveren. Q. palustris (moeraseik) kan niet, zooals zijn naam zou doen vermoeden, op moerassigen grond groeien, maar verdraagt stilstaand water beter dan de andere eiksoorten en verlangt zelfs een vochtigen grond.

De eik heeft een zeer sterk ontwikkelden penwortel, welke op diep lossen grond een aanzienlijke diepte bereikt; op later leeftijd echter sterft hij veelal af en wordt zijn rol door de sterk ontwikkelde zijwortels overgenomen. In vrijen stand verdeelt de stam zich spoedig in takken, welke aanzienlijke afmetingen aannemen kunnen, zoodat de kroon een grooten omvang verkrijgt. In gesloten stand en goede beschaduwing van den grond, groeit de eik met slanken stam op.

Verarmen van den grond door strooisel weghalen en uitdrogen daarvan, door verwijdering van het beschuttende onderhout of te snellen overgang in vrijen stand (te sterke dunning) kan de eik,

dan het best met den zaaihoorn. Wanneer in oud bouw- of grasland eiken gezaaid zullen worden, kan men dit met weinig kosten doen door op regelmatige afstanden een plagje op te lichten, hieronder eenige eikels te leggen en het plagje te laten vallen en aan te trappen. Ook kan men gebruik maken van den *Eikelsteker;* dit is een driehoekig, lang schopje, waarvan de zijkanten achterwaarts en de punt een weinig opgebogen is; de steel is van een flinke gleuf voorzien, waardoor de eikel naar beneden glijdt, wanneer het schopje in den grond gestoken is, zoodat hij bij het terugtrekken van het schopje door den opgewipten grond bedekt wordt. Eindelijk kunnen de eikels ook breedwerpig gezaaid worden op onbewerkten grond en overgeaard uit grepjes, welke c^a. $4\frac{1}{2}$ M. van elkaar verwijderd zijn.

Zooals boven gezegd, wordt echter meestal van plantsoen gebruik gemaakt dat in de kweekerij wordt gekweekt. Plantsoen van elders betrokken komt gewoonlijk wegens de hooge transportkosten te duur, terwijl de planten door uitdrogen schade lijden. Wanneer de aanleg van het bosch niet door groote heesters plaats heeft, zal het niet noodig zijn om voor kweekgrond een zeer beschutte plaats te kiezen, maar vóór alle dingen moet men in 't oog houden, dat het jonge plantsoen zeer licht in het onkruid verstikt, zoodat men b.v. bouwland, wegens de daarop voorkomende kweek, zal mijden, en eveneens vochtige laaggelegen plaatsen, daar het plantsoen hier van nachtvorsten te lijden heeft. De eikels worden op 10 cM. afstand langs de lijn 5 cM. diep gelegd, hetgeen gemakkelijk geschieden kan met een regel met pennen er onder, welke op den vereischten afstand zijn aangebracht; de regel, 80—100 cM. lang, wordt door twee man, welke ter zijde gaan en den naar elkaar toegekeerden voet op den regel zetten, aan een handvat gevoerd (zie fig. 22). Men kan echter ook de eikels in voortjes leggen. Het is onverschillig of de eikel met de punt naar boven of op zijde gelegd wordt, steeds zal de stengel omhoog en de wortel omlaag groeien; de beide zaadlobben blijven in den vruchtwand besloten.

Meestal blijven de zaailingen twee jaar in het zaaibed om dan verspeend te worden op 20 cM. in de rij en 30 cM. rijenafstand; de penwortel wordt tevens ingekort tot op 15 à 20 cM. en zoo noodig, ook de te sterk ontwikkelde zijwortels; ook eventueele dubbele toppen worden tot één hoofdlot teruggebracht. Na 2 of 3 jaar hebben de planten een lengte van c^a. 1 M. bereikt. Ze worden

dan uitgepoot of nogmaals verspeend op 40 cM. in de rij en 40 cM. rijenafstand, waarbij tevens alle niet flink ontwikkelde of kromme planten voor andere doeleinden ter zijde gelegd worden of bij den wortelhals afgezet, om opnieuw op één lot uit te loopen. Na verloop van 2 jaar worden de zóó gevormde halfheesters nogmaals verspeend op 70 à 100 cM. in het vierkant, om dan na 3 jaar, dus op 9- à 11jarigen leeftijd, uitgepoot te worden. Aangezien de eik een lichtboom is en dus weinig schaduw verdraagt, moet hij in de kweekerij een ruimen stand hebben, daar hij anders tot een langen slappen slier opgroeit, welke niet geschikt is om op minder beschutte plaatsen uitgepoot te worden, zoodat men allicht geneigd zou zijn om den kop er af te nemen, waarvan de nadeelige gevolgen in de algemeene houtteelt zijn aangetoond.

Bij elke verspeening moet een sorteeren van het plantsoen gepaard gaan, terwijl voortdurend acht gegeven moet worden dat zich geen gaffels vormen en de onderste takken bijtijds worden opgesnoeid alvorens zij te zwaar worden, zoodat reeds in de kweekerij een grooten invloed op den toekomstigen stam en kroon wordt uitgeoefend.

Hoewel de eik op elken leeftijd verpoot kan worden zonder kluit, zoo is het wegens de kosten raadzaam het plantsoen zoo jong mogelijk uit te poten, behalve natuurlijk bij wegbeplanting, waar zwaar plantsoen gewenscht is. De planttijd is zoowel in het na- als in het voorjaar; in het laatste geval kan de eik later verpoot worden dan de beuk, daar hij later uitloopt.

Wanneer de eik niet met andere houtsoorten gemengd wordt, is bij het planten het kwadraat- of driehoeksverband te kiezen boven het poten in rijen, daar de kroon zich dan regelmatiger kan ontwikkelen. De afstand waarop gepoot wordt, is afhankelijk van de grootte van het plantsoen.

Heesters, 3 M. hoog, worden gepoot op 3 à 4 M. in het vierkant, waarbij het onderpoten met een schaduwverdragende houtsoort ten minste bij de grootste plantwijdte gewenscht is.

Halfheesters, 2 M. hoog, worden op 2 M. in het vierkant gepoot. Loten, 1 M. hoog, op 1.2 à 1.5 M. in het vierkant.

Het dunnen in eikenbosschen zal spoedig moeten aanvangen daar deze houtsoort weinig of geen schaduw verdraagt. Om echter de nadeelen steeds aan den lichter wordenden stand van het bosch verbonden op te heffen, is het gewenscht de eiken te onderbouwen met een schaduwverdragende houtsoort, waarvoor zilverden, beuk,

els, hagebeuk enz. in aanmerking komen. De grond mag echter niet van de inwerking der zonnestralen afgesloten worden, en de boomkronen van het onderhout mogen niet tusschen die van de eiken dringen.

Aangezien het gave eikenhout een groote waarde heeft, is het bij den eik gerechtvaardigd de doode takken te verwijderen om zoodoende het inrotten van den stam te voorkomen. De eik kan gemengd worden aangeplant met den beuk, zilverden, larix en esch. Een vermenging of zelfs onderbouw met fijnen den is steeds af te keuren, daar de eischen van beide houtsoorten zeer tegenstrijdig zijn. De eik verlangt een diep lossen, warmen grond, met vochtigheid en vruchtbaarheid in den ondergrond; de fijne den daarentegen moet in den bovengrond zoowel voedsel, als voldoende vochtigheid vinden, zoodat deze houtsoorten in het geheel niet bij elkaar passen; bovendien is de snelle groei van den fijnen den hinderlijk voor den eik, tenzij de laatste in groepen wordt aangeplant. Een geheel andere zaak is het met den zilverden; de eik komt in vele opzichten met hem overeen behalve in den duur van den lengtegroei, zoodat de zilverden meer geschikt is voor onderbouw in reeds gesloten eikenbosschen dan voor gelijktijdigen aanbouw, zelfs wanneer de eik eenigen voorsprong heeft, daar de laatste een groote behoefte heeft om zijn kroon ongehinderd te ontwikkelen, hetgeen bij gelijktijdigen aanbouw niet mogelijk is, daar de zilverden zijn kroon tusschen de eikenkronen inschuift.

De beuk is van nature de aangewezen houtsoort om met den eik aangebouwd te worden, daar hij, zoowel wat de eischen die hij aan den grond stelt, als in geheele ontwikkeling met den eik overeenstemt. De lengtegroei is bij den eik in de jeugd sterker, zoodat een vermenging in afzonderlijke exemplaren niet alleen niet hinderlijk is, maar zelfs zeer geschikt om den eik in zuivere slanke stammen te doen opgroeien. De sterke bladafval van den beuk bewaart de frischheid van den grond waardoor voor een deel de duur van den lengtegroei van den eik verlengd wordt, zoodat het niet raadzaam is met onderbouw te wachten, totdat de lengtegroei in hoofdzaak voleindigd is, maar hem reeds vroegtijdig toe te passen.

De hagebeuk kan dáár goede diensten bewijzen waar de eik, op wel is waar armeren, maar diep lossen en frisschen zandgrond is aangebouwd, alwaar de beuk minder goed gedijen zou. Hoewel de hagebeuk minder groote opbrengsten levert dan de beuk, kan hij,

daar hij langzamer groeit dan de eik en zijn bescherming goed verdraagt, gelijktijdig aangebouwd worden, zoodat een kunstmatige bescherming van den eik zelden noodig is.

Alleen op het zeer rijke overstroomingsgebied onzer hoofdrivieren kan een vermenging van eik met esch en iep plaats vinden; wel is waar leveren zulke bosschen de hoogste waarde aan werkhout, maar slechts zelden zal de grond voor een dergelijke cultuur beschikbaar zijn. De vermenging van eik met groven den zooals men die hier en daar nog ziet, duidt op de onbekendheid met de eischen welke beide houtsoorten aan den grond stellen. Is de grond werkelijk rijk genoeg om eiken te dragen, dan zal een bijmenging van andere waardvoller houtsoorten dan de grove den aan te raden zijn; is daarentegen de grove den er op zijn plaats, dan zal er van eiken aanbouw geen sprake kunnen zijn.

De larix is voor vermenging met den eik ongeschikt, daar hij een veel vrijeren stand verlangt dan hem in eikenbosschen met het oog op verarming van den grond kan gegeven worden, zoodat hoogstens een omzooming van het eikenbosch met larix in aanmerking kan komen.

AKKERMAALSBOSSCHEN.

Voor den aanleg van eikenhakhoutbosschen, welke *geschild* worden, (in sommige streken van ons land is het schillen òf geheel onbekend (Holland, een deel van Brabant) òf wordt het hout op stam verkocht en gebruikt om er doode heggen om tabaksvelden (Veluwzoom) van te zetten) komen in aanmerking: Q. pedunculata en Q. sessiliflora. Deze houtsoorten kunnen niet met elkander gemengd worden, daar zij zich op ongelijke tijdstippen beginnen te ontwikkelen; de laatste kan om die reden eerder geschild worden. In het algemeen laat Q. sessiliflora zich gemakkelijker schillen, maar de gemalen schors is meelachtiger en geeft meer verlies door stuiven dan de schors van Q. pedunculata, die draderig is en een fraaier aanzien heeft. De schors van de Amerikaansche eikensoorten is te dun om met voordeel gewonnen te worden.

Veelal wordt hier te lande het eikenhakhout aangelegd met zoogenaamd *duimstek*, waartoe gebruikt worden c^{a}. duimdikke stammetjes, welke door verspeenen een flink ontwikkeld wortelnet hebben verkregen. Om kosten te sparen, worden de eiken zaailingen soms alleen „van den wortel gestooten", hetgeen in allen

gevalle met scherp gereedschap geschieden moet; toch treft men bij het rooien dikwijls planten aan, waarbij de penwortel slechts ten deele is afgestoken of zelfs, wanneer dit wel volledig is geschied, weer aangegroeid is, zoodat het doel, ontwikkeling der zijwortels, niet bereikt en het plantsoen tot uitpoten ongeschikt is. Het is dus steeds raadzaam de zaailingen te verspeenen dat trouwens niet zulke groote kosten meebrengt (0.2 tot 0.3 dagl. per 1000 stuks), waarmee dan tevens het sorteeren van het plantsoen kan gepaard gaan. De zijwortels worden ingekort tot op c[a]. 15 cM. Duimstek wordt gewoonlijk met *f* 6 tot *f* 9 per 1000 stuks betaald. Bij het uitpoten wordt duimstek gewoonlijk 30 cM. boven den grond afgezet, hoewel het afzetten gelijk met den grond wenschelijker is; het stameinde sterft toch in de meeste gevallen af, daar de loten zich aan den wortelhals ontwikkelen, en doet dus geen dienst. Ontwikkelen zich de loten boven aan het stameinde, dan moet het stammetje na verloop van eenige jaren (4 à 5) bij den grond afgezet worden, daar het doel is een struik te vormen die verscheidene loten voortbrengt. Alleen in geval onkruid de jonge lootjes zou verstikken is het raadzaam langer plantsoen, maar dan ook liefst niet afgezet, te gebruiken. Aangezien konijnen en hazen ontzachelijk veel schade aan de jonge loten kunnen teweegbrengen, daar zij ze voortdurend afknagen, zoo plant men daar waar deze veel voorkomen, in plaats van duimstek, struikjes met meerjarige loten, welke door de konijnen niet zoo sterk aangetast worden. Men verkrijgt de struikjes door de planten in de kweekerij bij den grond af te zetten en na 2 à 3 jaar uit te poten. Het inboeten van plantsoen in reeds bestaande eikenhakhoutbosschen geschiedt met z.g. „boschstek" hetwelk gewoonlijk iets zwaarder genomen wordt, en hetzij met den top geplant, hetzij op 1 à 1.25 M. afgezet wordt.

De afstand, waarop gepoot wordt, wordt van 0 75 tot 1 M. genomen, al naar gelang van den ouderdom, waarop het hout gehakt en het doel waarvoor het gebruikt wordt. Wordt het hout geschild, dan wordt op minstens 1 M. in het kwadraat gepoot, ook wanneer de omloop lang (10-, 12- of meerjarig) is, terwijl voor brandhout, tabakshout en kribhout een geringer plantenafstand toegelaten kan worden.

Vier of 5 jaar na het planten van de duimstek worden de stammetjes afgezet, hetgeen het beste bij bevroren grond met een oord geschiedt, (kosten c[a]. 8 gld. per H.A.), anders moet het

stammetje daarbij desnoods gesteund worden door een klos hout met steel, welke door een tweeden arbeider op den grond er tegen aangedrukt wordt, — daar anders de wortels losgeslagen zouden worden. Wel is waar geeft het afzetsel weinig opbrengst, zoodat de kosten zelden vergoed worden, maar de stoof loopt krachtig uit en vormt een aantal loten in plaats van een stam.

Ná, of in den winter vóór iederen hak, moet het bosch gespit worden om het afgevallen blad tegen verwaaien te vrijwaren en den grond een deel van de onttrokken voedingsstoffen terug te geven en de oppervlakte los te maken, eene bewerking, waarvoor de eik ook in opgaande bosschen zeer dankbaar is. Het spitten wordt gewoonlijk met 30 à 40 gld. per H.A. betaald. Goedkooper en vooral niet minder goed bereikt men dit doel door in plaats van het bosch te laten spitten, dit met een boschhak, 23 cM. lang, 16 cM. breed, te laten bewerken.

Het afhakken moet vlak bij den grond, schuins, naar buiten afloopend, geschieden; tegen het inscheuren of het laten staan van „pennen" moet streng gewaakt worden, daar hierdoor het inrotten en te niet gaan van den stoof veroorzaakt kan worden. Wanneer schilbosschen gehakt worden, moet het hakken met half Juni geëindigd zijn, daar de loten anders, niet voldoende verhout, den winter intreden en licht bevriezen, hetgeen niet alleen een direct verlies geeft, maar ook het hout onoogelijk en moeielijk te bewerken maakt.

Soms worden eiken als knoten behandeld; hierbij wordt de „stoel" zoo breed mogelijk gehakt, om den loten gelegenheid te geven, zich zoo flink mogelijk te ontwikkelen en aldus een grooten opbrengst te geven. Deze bedrijfsmethode is op zijn plaats langs wegen, waar vee langs gedreven wordt en anders behandeld hakhout niet kan worden aangebouwd en ook opgaande eiken, wegens onvoldoende beschutting of om andere reden, niet kunnen worden aangeplant.

In oude, slecht behandelde eikenhakhoutbosschen vindt men dikwijls groote stoven boven den grond uitsteken; zij dragen gewoonlijk minder en minder krachtige loten dan die, welke vlak bij den grond gehouden zijn.

Men kan zulke stoven zeer goed bij den grond afzagen, waarop zij op nieuw uitloopen. Het mengen van andere houtsoorten in eikenschilbosschen is onraadzaam. (Zie Expl. leer schors).

BEUK. (FAGUS SYLVATICA) L.

De mannelijke bloemen vormen kogelronde katjes, welke aan lange slappe steelen hangen en na het bloeien bruin worden en afvallen. De vrouwelijke bloemen hebben reeds den vorm van de vrucht, n.l. een driezijdige pyramide; gewoonlijk komen er 2 eitjes tot ontwikkeling, die in de vierkleppige vruchtwand besloten zijn en na het rijp worden in October, door het openen der kleppen uitvallen.

De bladen zijn in de jeugd behaard; de bladschubben groeien sterk uit. De kiemplant vertoont twee groote, donkergroene, niervormige zaadlobben, welke boven den grond komen en de eerste bladknoppen in hun midden dragen.

Het zaad wordt door lezen gezameld en is zeer verschillend in prijs, al naar gelang van het zaadjaar; het moet tegen broeien en uitdrogen bewaard worden en kan het best bij kleine hoeveelheden in een zak op een luchtige plaats (niet tegen een muur) opgehangen worden, om het zoodoende tegen muizen te beschermen; anders dient het in greppen of op een deel bewaard en gedurig omgezet te worden. Het broeien is het gevolg van de opname van zuurstof door de in de beukenoten aanwezige olie. Het kiemvermogen duurt slechts tot het voorjaar, volgende op het rijp worden. Het gewicht van een H.L. zaad bedraagt 40—50 KG. Een H.L. bevat c^a. 192,000 beukenoten.

De kiemplanten zijn gevoelig voor vorst en worden gaarne door slakken, vinken en duiven afgevreten en door een schimmelplant beschadigd. De ontwikkeling der jonge planten is langzaam, zoodat zij licht door onkruid verstikt worden. Op gronden, welke aan opvriezen zijn blootgesteld, moet de beuk noch gezaaid, noch verspeend worden. Het wortelnet is niet diepgaand; een eigenlijke penwortel wordt niet gevormd. De lengtegroei is in de jeugd gering; is echter eenmaal een gesloten stand gevormd, dan is de toename in lengte snel, de diktegroei daarentegen gering.

Onder de loofhoutsoorten verdraagt de beuk de meeste schaduw, waardoor de stand dicht kan zijn en de grond dus geheel beschaduwd wordt; de bladafval is groot, zoodat de beuk een zeer grooten invloed op de voortbrengende kracht van den grond heeft en voor gemengde bosschen een der meest geschikte houtsoorten is. De beuk stelt tamelijk hooge eischen aan den grond; vooral is kalkgehalte een vereischte; op zure en droge gronden behoort de

beuk niet tehuis, maar wel op losse en frissche leemhoudende gronden. Is de grond niet passend, dan verdeelt de boom zich spoedig in takken en sterft in den top.

Het strooisel weghalen is voor den beuk wegens vermindering van vocht in den grond zeer verderfelijk. In ons land worden de gronden, welke voor den beuk bijzonder geschikt zijn, aangeduid met den naam van „boekgronden". Zij komen voor op den zandigen grens van het overstroomingsgebied der groote rivieren. De beuk is voor hakhout minder geschikt, daar de stoven spoedig tenietgaan en de loten slechts voor brandhout bruikbaar zijn. Als opgaand hout is een omloop van c^a. 100 jaar het meest gewenscht.

Uit een financieel oogpunt is de aanleg van beukenbosschen niet aan te raden, daar het beukenhout slechts geringe gebruikswaarde heeft en in hoofdzaak voor brandhout dient.

Wijze van aanbouw. Wanneer beukenbosschen door zaaiing aangelegd worden, dan dient deze dicht te zijn, daar de jonge planten aan veel gevaren zijn blootgesteld, een dichte stand gewenscht en het kiemvermogen gering is. Voor breedwerpige zaaiing wordt $3^1/_2$ H.L., voor zaaiing op rijen (0.9—1.2 M. afstand) $1^3/_4$ H.L. en in de kweekerijen in voortjes van 7—10 cM. breedte en 30 cM. afstand 10 H.L. gebruikt, alles per H.A. De herfstzaaiing heeft het voordeel dat het zaad niet bewaard behoeft te worden, maar de ontkieming heeft vroeger in het voorjaar plaats, zoodat de kiemplanten licht van vorst te lijden hebben. Men kan het vroege uitloopen echter voorkomen door bedekking van de zaaibedden met blad of mos, waardoor tevens het stijfregenen van den grond voorkomen, maar aan muizen een veilige schuilplaats geboden wordt.

Wordt natuurlijke bezaaiing toegepast dan dient de grond verwond te worden, hetgeen het best geschiedt met harken met lange breede tanden of met smalle hakken. In de kweekerij dienen de jonge beukenplanten tegen vorst en te sterken zonneschijn beschermd te worden door het steken van rijs langs de bedden, hetgeen het best vóór het opkomen geschiedt, waardoor de groei nog eenigszins vertraagd en het gevaar verminderd wordt. Meer dan $2^1/_2$ cM. hoog mag het zaad niet bedekt worden, daar anders het bovenkomen van de zaadlobben bemoeielijkt wordt.

Reeds als kiemplant kan de beuk verspeend worden, hoewel deze bewerking, eenjarig, zonder kluit gedaan minder verlies aan planten oplevert. Wanneer de planten 1 M. hoog geworden zijn,

worden zij op 40 cM. in het kwadraat verspeend en na 3 jaar nogmaals op 60 cM. in het kwadraat. Het opsnoeien van den beuk is zeer af te keuren, daar de stam dan niet voldoende beschaduwd wordt en licht van „zonnebrand" (zie Boschverpleging) te lijden heeft. Ook te dichte stand in de kweekerij, waarbij de onderste takken door gebrek aan licht afsterven, is schadelijk. Het inkorten der takken is niet hinderlijk; integendeel kan het de lengtegroei bevorderen.

Bij het verpoten van beukenplantsoen moet zorg gedragen worden dat de bizondere fijne haarwortels niet uitdrogen, daar het anders niet aanslaat.

Met het oog op beschadiging door insecten is het niet noodig om de beuk met andere houtsoorten te vermengen, daar er onder de loofhoutsoorten geen enkele is die minder vijanden heeft; het komt dan ook niet zoozeer voor dat andere houtsoorten met den beuk gemengd worden, als wel, dat de beuk andere houtsoorten bijgemengd wordt.

Ook voor onderbouw is de beuk zeer geschikt, daar hij, al levert hij ook geen groote opbrengsten, daar zijn hout weinig finantieele waarde heeft, als beschuttende houtsoort groote diensten bewijst. Zuivere beukenculturen worden dicht gepoot. (2 M. in kwadraat).

BERK. BETULA.

Er komen hier te lande twee soorten van berk voor en wel de *Ruige berk*, Betula verrucosa en de *Zachtharige berk*, Betula pubescens.

Men kan beide soorten aan de volgende kenmerken onderscheiden:

Schors van jonge twijgen is bij B. verrucosa ruw, door wratten van was, bij B. pubescens met zachte haren bezet.

Bladen bij B. verrucosa, matgroen, onbehaard, driehoekig puntig toegespitst, bij B. pubescens, ten minste in de jeugd met verspreide zachte haren bezet, glanzend, meest lichtgroen en meer ruitvormig dan bij B. verrucosa. De bladen van eenjarige loten van afgehakte stoven bezitten dikwijls zeer afwijkende vormen, zoodat men ze nauwelijks voor berkenbladen zou houden.

Vrucht. De vleugels zijn bij B. verrucosa iets grooter dan bij B. pubescens.

De z.g. treurberken zijn steeds B. verrucosa; de takken van B. pubescens zijn altijd stijf.

Deze beide houtsoorten verschillen in de eischen die zij aan den grond stellen; terwijl toch B. pubescens een vochtigeren grond verkiest en op veengrond nog gedijt, komt de B. verrucosa alleen goed voort op drogen zandgrond.

De wortels van den berk hebben in hooge mate het vermogen om zich naar de gesteldheid van den grond te voegen; is de grond los dan dringen zij diep door, terwijl zij zich bij stijveren of vasten ondergrond meer in de bovenste laag verspreiden. Reeds in het tweede jaar vormt de penwortel sterke zijwortels, waaruit zich bizonder gevormde knoppen ontwikkelen, welke na het hakken de jonge loten leveren. Deze knoppen zijn het ook welke aanleiding geven tot de zoo veelvuldig voorkomende mazelkroppen.

De schors van jonge twijgen is roodbruin, van oudere takken en van den stam wit; deze witte schors wordt in dwarse dunne banden afgestoten, te beginnen aan de onderzijde van den stam en vervangen door een diepgegroefde harde zwarte schors. De mannelijke bloemen vormen slappe hangende katjes, de vrouwelijke stijve, kortere en dunnere rechtopstaande katjes. De bloeitijd is kort na het ontplooien der bladen. Het zaad is rijp in Juni, maar de katjes vallen eerst in Augustus uiteen, soms zelfs blijven zij den winter overhangen; bij onderzoek blijkt echter het daarin bevatte zaad loos te zijn.

Aangezien de berk een houtsoort is, die volstrekt geen schaduw verdraagt en armere gronden vóór lief neemt, is hij van nature een begeleider van den groven den.

Hij verlangt een zeer lichten stand en is daardoor, in verbinding met den geringen bladafval volstrekt niet grondverbeterend; integendeel neemt de grond onder berken steeds in voortbrengenden kracht af.

Maar al te snel vermenigvuldigt de berk zich door natuurlijke bezaaiing, zoodat hij soms als onkruid in de bosschen van waardvoller houtsoorten voorkomt en hier, door het zwiepen zijner takken schadelijk kan worden.

Voor aanbouw als opgaanden boom komt de berk, wegens de finantiëele geringe uitkomsten, niet in aanmerking; het hout heeft een zeer geringe gebruikswaarde en dient hoofdzakelijk tot brandhout. Voor hakhout is de berk zeer geschikt, daar hij, gehakt zijnde, krachtig uitloopt, maar, zoowls boven gezegd is, gaat de grond in waarde achteruit en moet er bij elken hak veelal een groot aantal stoven worden ingeboet, zoodat de cultuurkosten hoog

zijn, en de opbrengsten, vooral op verafgelegen plaatsen, veelal gering. Voor beschuttings- en brandmantels is de berk echter uiterst geschikt, daar de grond onder hem, kaal of ten minste zelden met hooge heide of gras bedekt is. Voor knoten is de berk ongeschikt.

De groei van den berk is snel; hij vormt zelfs in vrijen stand een takvrijen stam, terwijl deze in gesloten stand zich recht en vol ontwikkelt.

W i j z e   v a n   a a n b o u w. De berk brengt gewoonlijk ieder jaar voldoende zaad voort. Een H.L. zaad, gemengd met de schubben der katjes weegt c^a. 9 KG. en heeft een gemiddelde waarde van *f* 2. Het versch geplukte zaad moet vooral niet dicht opeengelegd worden, daar het dan begint te broeien en de toch al geringe kiemkracht dan nog meer vermindert.

Omgekeerd moet het zaad niet te sterk kunnen uitdrogen, daar het dan soms een jaar over ligt, alvorens te kiemen.

De kiemplant heeft twee kleine halfeivormige zaadlobben.

Hoewel het niet veel zal voorkomen, dat berkenbosschen door zaaiing aangelegd worden, zoo wil ik toch aanstippen, dat de grond hierbij verwond moet worden, om het uiterst lichte zaad gelegenheid te geven zijn wortel in den grond te doen dringen. Op zaaibedden moet het zaad bovenop gezaaid en aangedrukt worden, terwijl de bedekking uiterst gering moet zijn. Veelal zal men echter niet noodig hebben de berk opzettelijk te zaaien, maar jong plantsoen in voldoende hoeveelheid in het wild kunnen vinden, z.g. „vingerberk", hetwelk dan, gekweekt zijnde, uitstekend materiaal oplevert voor het aanleggen van berkenhakhoutbosschen. Plantgoed, dat reeds een witte schors heeft, plant men ongaarne, daar het veelal niet aanslaat. Voor hakhout wordt gebezigd jong plantsoen van 1 tot 2 cM. doorsnee, dat op c^a. 75 cM. is ingekort. Voor het inboeten gebruikt men echter het best plantsoen met den top, daar het anders licht door de loten van de omringende stoven verdrukt wordt en sterft.

Heesters verkrijgt men uit plantsoen, dat 2 à 3 maal, op steeds grooter afstand, ten slotte 60 cM. verspeend is.

De beste planttijd is het vroege voorjaar, vóór dat de knoppen beginnen te zwellen; op vochtige gronden is het zelfs raadzaam in den herfst te poten, daar zich hier de knoppen eerder ontwikkelen. Hakhoutbosschen worden aangelegd op 0.75 tot 1.25 M. in het kwadraat.

Met het oog op het sterke „bloeden" (uittreding van sappen door worteldruk), hetwelk de berk vertoont, wanneer hij kort vóór het ontluiken der bladen gehakt wordt en waaraan de stoof dikwijls te gronde gaat, is het raadzaam het berkenhakhout te vellen in Januari of Februari, daar dan de wondoppervlakte gesloten is door afgestorven cellen, voordat de sapopstijging begint, òf, zooals in sommige streken van ons land gewoonte is, wanneer de bladen reeds ten deele ontwikkeld zijn en dus de sterkste saptoevoer opgehouden heeft. Het is raadzaam, om een zwak lot op den stoof te laten staan, waardoor de saptoevoer een natuurlijken uitweg heeft. Een zeer geschikt middel om berkenstoven, in bosschen waar zij niet gewenscht worden, te vernietigen, is dus het in April hakken der loten; de loten, welke zich mochten ontwikkelen, sterven ten deele door gebrek aan licht, ten deele door de vorst, daar zij voor den winter niet verhouten, hoewel de berk anders tegen lage temperatuur zeer goed bestand is.

Ook sneeuw en ijzel hebben geen nadeeligen invloed, daar de eerste slechts in geringe hoeveelheid op de takken blijft liggen en de takken, door ijzel bedekt, wel buigen, maar niet breken.

De omloop van het berkenhakhout wordt 6- tot 10jarig genomen. Slechts zelden wordt de berk met andere houtsoorten gemengd; in allen gevalle moet hij, wegens zijne gevoeligheid voor schaduw steeds voorsprong hebben.

ELS, ALNUS.

Ook hiervan bestaan twee soorten, waarvan de eene, de *zwarte* of *gewone els*, Alnus glutinosa, veel meer algemeen verspreid is, dan de andere, de *grijswitte els*, Alnus incana.

De beide soorten kan men aan de volgende kenmerken onderscheiden:

Bladen van A. glutinosa kleverig, stomp of, zooals meestal, aan de punt ingesneden; van A. incana, in de jeugd aan beide zijden behaard, later alleen van onderen, puntig.

Schors der jonge loten bij A. glutinosa bruinrood, bij A. incana grauwachtig.

Wortelnet bij A. incana vlak en meer uitgespreid dan bij A. glutinosa.

Knoppen bij A. glutinosa stomppuntig, kortgesteeld; bij A. incana puntig, gesteeld.

Onder de loofhoutsoorten heeft de els de sterkst ontwikkelde lengteas; de kroon is ijl en van dunne takken voorzien; de groei is snel; een hooger ouderdom dan 100 à 150 jaar bereikt de els niet. De mannelijke bloemen vormen roodachtige, bij het opbloeien gele katjes, de vrouwelijke kleine roodbruine katjes; beide zijn reeds vóór den winter, aan den bloeitijd voorafgaande, zichtbaar. De elzen kiemplant vertoont 2 eivormige gaafrandige kleine zaadlobben.

De eischen, welke beide elzensoorten aan den grond stellen, zijn verschillend. De *zwarte els* verlangt een humusrijken, vochtigen grond, doch alle humus past hem niet gelijkelijk, zoodat veenachtige grond geen flinke ontwikkeling geeft, maar daarentegen verteerde bladgrond wel; ook de kwaliteit van het water is van grooten invloed op den groei. Zuur, veenachtig water geeft slechte opbrengsten, daarentegen beekwater, dat lang aan de lucht is blootgesteld geweest, een zeer weligen groei. De els is dus geen houtsoort, die voor opbossching van veenachtige of koude leemheiden in aanmerking kan komen. Ook in zeeklei groeit hij niet; daarentegen is hij in duinpannen op zijn plaats.

De *grijswitte els* verlangt een veel drogeren grond, hoewel die toch frisch en los moet zijn; het best gedijt hij op kalkhoudende leemgrond, maar staand en vooral zuur water verdraagt hij niet.

Beide elzensoorten zijn middelmatige lichtboomen, maar de grijswitte is in dit opzicht minder veeleischend dan de zwarte els. De beteekenis van den els ligt grootendeels in zijn sterk reproductievermogen, zoodat hij voor hakhout zeer geschikt is. Bij de A. incana is de duur van de stoof echter gering, zoodat dan rondom de stervende stoof rijkelijk wortelbroed ontstaat. De loten groeien op passenden grond snel en slank op.

Vroeger had het elzenhakhout meer reden van bestaan dan tegenwoordig, daar eenige verbruikswijzen er van (als houtskool voor de fabrikatie van buskruit, voor het blauwbranden van pannen en estrikken en de schors voor het maken van een gele kleurstof), bijna geheel te niet gegaan zijn.

Als brandhout heeft het een zeer geringe waarde. Ook het opgaande hout heeft geen groote gebruikswaarde, daar het, hoewel voor sommige doeleinden met succes gebruikt (garenklosjes, geringe kwaliteit sigarenkistjes, snijwerk, klompen) weinig gezocht is. Als onderhout is hij echter van zeer grooten invloed op de voortbrengende kracht van den grond.

Wijze van aanbouw. Het zaad van den els is besloten in

de z.g. elzenproppen. Zij worden van Sept. tot Oct. rijp, maar het zaad valt eerst volledig in Februari of Maart uit. Men kan het uit het water visschen, maar moet het dan dadelijk zaaien, of kan het uit de proppen verkrijgen, door dezen op een drogen zolder te bewaren. In allen gevalle is het raadzaam, om zelf het zaad te winnen, daar het in den handel voorkomende zaad veelal gemengd is met, of geheel bestaat uit opgevischt en gedroogd zaad, dat daardoor een zeer gering kiemvermogen heeft; het is daaraan te herkennen, dat het niet zoo ruw en kleverig is en niet naar versch elzenhout riekt. Het handelszaad van Alnus incana is gewoonlijk zeer slecht en moet daarom dik (4 KG. per Are) gezaaid worden. 1 H.L. zaad weegt gewoonlijk 32 KG. Op de zaaibedden wordt het zaad zeer ondiep ondergebracht of zelfs bovenop gezaaid. Wanneer men veel elzen gebruiken moet, zoo kan men op een stuk vochtig weideland een zeer goede kweekerij van elzen aanleggen. Men bedekt de weidegrond daartoe zóó hoog met goede aarde, dat deze steeds vochtig blijft en zaait daarop dik. Zoodoende kan men jarenlang planten uitnemen, daar er zich gedurende eenige jaren nog steeds zaden ontwikkelen. Wanneer het gras te hoog wordt moet men het afsnijden en daardoor beletten dat het de jonge planten verstikt. Meestal is het onnoodig den els te zaaien, daar er in de nabijheid van manbare elzen een voldoend aantal wildlingen voorkomen, die na gekweekt te zijn, zeer goed plantmateriaal leveren. Trouwens, de kunstmatig gezaaide elzen, moeten ook verspeend worden. Men poot de planten uit, wanneer zij 1½ à 2 M. hoog zijn. Voor hakhout worden de planten tot op eenige cM. lengte ingekort, hetgeen vooral de A. incana goed verdraagt. Plantsoen dat dient om ingeboet te worden, moet de volle lengte behouden. Op drogere gronden wordt in het voorjaar gepoot, terwijl op moerassige of zelfs maar drassige gronden in den herfst gepoot wordt, daar dan de waterstand gewoonlijk het laagst is. Kan men op zulke plaatsen zelfs dan nog niet verkeeren dan dient men te wachten tot een ijskorst den grond bedekt, en men poot dan de planten in door dien ijskorst gestooten gaten. Dat op deze wijze gepoot plantsoen, vooral in den eersten tijd, geen vasten stand heeft en door wind en waterstrooming licht scheef gedrukt wordt is niet te verwonderen, zoodat voortdurend en zorgvuldig toezicht daarop noodzakelijk is. Veelal wordt op zulke natte gronden op rabatten gepoot, hetgeen de cultuur zeer kostbaar maakt. Men kan den els steeds zonder kluit verpoten.

Geen enkele houtsoort vermag den els op zijn eigentlijke standplaats te volgen, zoodat er van vermenging met andere houtsoorten geen sprake kan zijn, hoewel men wel bosschen aantreft, waar de els en de berk gemengd, maar dan in groepen voorkomen en de laatste houtsoort dan de droogste plaatsen inneemt; veelal vindt men er dan ook den waterwilg of den geoorden wilg of beiden.

Onder de dieren heeft de els twee bepaalde vijanden, n.l. het elzenhaantje, een blauw kevertje, Galeruca alni, dat in Mei en Juni evenals zijn larven in Juni—Aug. de bladen van het bladgroen beroofd en waartegen niets te doen is dan de dieren te vangen, en de elzensnuittor Cryptorynchus lapathi. (Zie boschverpleging.)

ESCH. FRAXINUS EXCELCIOR L.

De esch is een tweehuizige, soms ook eenhuizige plant, d. w. z., dat er alleen mannelijke en alleen vrouwelijke planten voorkomen, maar dat er ook planten voorkomen welke tweeslachtig zijn. De bloemen ontluiken vóór de bladen. De knoppen zijn zwart en tegenovergesteld geplaatst. Soms ontwikkelt zich de eindknop niet tengevolge van beschadiging door een insect of door een schimmelplant, en dan vormen de beide zijloten te zamen een gaffel, welke den opgroei van den boom tot een waardvollen stam verhinderen. De kiemplant vertoont twee lange smalle zaadlobben, waartusschen zich eerst twee gaafrandige bladen en daarna twee bladen, overeenkomende met de esschenbladen ontwikkelen. Het zaad is rijp in Oct., maar blijft dikwijls tot aan het volgend voorjaar aan den boom hangen. Het wortelnet is diepgaand; een eigenlijke penwortel wordt niet gevormd.

De esch is een houtsoort welke geen aaneengesloten bosschen vormt, niet „gezellig" is, maar met andere houtsoorten gemengd voorkomt, daar de natuurlijke dunningen en ijle kroon den grond doen verarmen.

De esch verlangt een vochtige standplaats, maar gedijt veel beter aan stroomend, dan aan stilstaand water; zuren grond mijdt hij, ook de koude leemheide, maar op beekbezinkingen en op zeeklei is hij thuis.

De jonge bladen zijn zeer gevoelig voor nachtvorsten. De bladen vallen in den herfst dikwijls plotseling tegelijk af, ten gevolge van vroege vorst; de jonge loten zijn er gevoelig voor.

De esch vormt regelmatig een St. Janslot. Aangezien de esch in vele opzichten met den eik overeenkomt, wat zijn eischen betreft, zoo kunnen deze beide houtsoorten zeer goed gemengd worden, hetzij gelijktijdig, of zóó, dat de eik eenigen voorsprong heeft, daar de esch veel sneller groeit in de jeugd. In het eerste geval levert de eik echter gewoonlijk niet wat hij, den grond in aanmerking genomen, zou kunnen leveren. Men kan ook, en dit is juist het meest doeltreffend, den eik met esch onderbouwen wanneer de eerste zich lichter begint te stellen. Wanneer de grond voor den esch past, verdraagt deze de lichte bescherming van den eik zeer goed.

Ook met den beuk kan de esch zeer goed gemengd worden, hoewel hierbij niet een vermenging volgens een bepaald recept maar een bijmenging volgens plaatselijke omstandigheden toegepast moet worden; de esch komt dan op de lagere, vochtige, de beuk op de wel is waar frissche, maar hoogere plaatsen. De lengtegroei van den esch is vooral in de jeugd, maar ook op later leeftijd, grooter dan die van den beuk, hetgeen de laatste als schaduwverdragende houtsoort, zeer goed verdraagt.

Evenals bij den eik opgemerkt is, is een combinatie van esch en fijne den om dezelfde redenen ongepast; hier ook zou de zilverden eerder in aanmerking komen.

Als hakhout is de esch goed bruikbaar, hoewel de duur der stoven een beperkte is; de omloop is gewoonlijk 9 à 10 jaar. De plantenwijdte voor hakhout is c^a^. 1 M. in het kwadraat.

W i j z e v a n a a n b o u w. De jonge esschenplanten die door natuurlijke bezaaiing ontstaan zijn, hebben veel te lijden door onkruid (gras) en door het wild, zoodat men dan ook natuurlijken opslag zich zelden verder dan het eerste jaar ziet ontwikkelen. Het is daarom ook noodig, den esch door planting aan te bouwen.

Het zaad wordt gewoonlijk ieder jaar in voldoende hoeveelheid voortgebracht; het kan door plukken verzameld worden en wordt in luchtige zakken bewaard, 1 H.L. weegt 16 KG. Gewoonlijk ontkiemt het zaad eerst in het tweede voorjaar na het rijp worden; wordt het dus dadelijk gezaaid dan heeft het veel van muizen te lijden, terwijl ook onkruid het opkomen van de jonge planten belet. Heeft men veel zaad te bewaren, dan dient dit in een grepje, of gemengd met zand in een kist te geschieden. Bij het zaaien worden korrel aan korrel gelegd, waartoe $2^1/_2$ à $3^1/_2$ KG. per are noodig zijn.

Men kan den esch evenals den beuk als kiemplant verspeenen, maar gewoonlijk geschiedt het als eenjarige plant op 20 cM. afstand in de rij en 30 cM. rijenafstand. Bij flinke ontwikkeling is de plant na 2 of hoogstens 3 jaar 1 M. hoog geworden. Wanneer de planten niet zeer aan beschadiging zijn blootgesteld (langs wegen, bij sterken wildstand) worden ze dan wegens de geringe cultuurkosten uitgepoot. Verwacht men dat zij veel te lijden zullen hebben, dan worden ze nogmaals verspeend op 50 cM. in het kwadraat om als flinke heester uitgeplant te worden, hetgeen gewoonlijk met het 6e jaar het geval is. Door het uitsnijden van een der loten moet de gaffelvorming worden tegengegaan. Dikwerf worden esschenheesters rondom of slechts op plekken geschild door Hoorntjes, die hun nest bouwen van de esschenschors; de zoo toegebrachte wonden herstellen echter gemakkelijk. De esch kan zonder kluit verpoot worden.

Onder de vijanden van den esch is vooral te noemen de Esschenspintkever, Hylesinus fraxinii. (Zie Boschverpleging.)

GRAUWE ESCH. FRAXINUS AMERICANA L.

Deze houtsoort is uit Amerika geïmporteerd; zij heeft het voordeel boven den inlandschen esch, dat zij sneller groeit en minder van late nachtvorsten te lijden heeft daar zij later haar bladen ontplooit. Men kan den grauwen esch gemakkelijk van den gewonen onderscheiden, doordat de knoppen in den winter roestkleurig en de jonge loten grauwer van kleur zijn. De samengestelde bladen bezitten zeven blaadjes, waarvan het ongepaarde het grootste is. De vrucht is iets korter en de vleugels stomppuntiger. Het hout wordt veelvuldig als hickory in den handel gebracht. De cultuur is gelijk aan die van den gewonen esch.

IEP OF OLM. ULMUS CAMPESTRIS.

Weinig houtsoorten bloeien zoo vroeg als de iep, daar hij reeds in het einde van Maart of begin April, dus vóór het ontluiken der bladen, in bloei staat. De bloemknoppen zijn reeds gedurende den winter te onderscheiden van de bladknoppen door hun grootere afmeting en kogelronden vorm. De bladen zijn afwisselend in een vlak langs de takken geplaatst, waardoor zoogenaamde „veeren" ontstaan; de bladen zijn onsymetrisch, d. w. z., dat de helft van

de zijde naar den tak gekeerd steeds het grootst is; door stijve haartjes, welke op kleine wratjes staan, zijn zij ruw op het gevoel. De bladen aan het eind der takken zijn steeds grooter dan de andere.

De oorspronkelijk gevormde penwortel lost zich reeds in het 6e à 10e jaar in een 2 tot 3tal sterke hoofdwortels op, welke talrijke, niet diep onder de oppervlakte verloopende zijwortels dragen.

De iep verlangt een humusrijken lossen, frisschen, zandigen leemgrond; op kleigrond gedijt hij uitstekend (Zeeland). Aaneengesloten bosschen vormt de iep van nature niet, hoewel hij zeer goed in gesloten bestand kan opgroeien, maar dan zelden die machtige afmetingen verkrijgt, als in vrijen stand.

Er komen hier te lande twee soorten van iepen voor: de Ulmus campestris L. en de Ulmus montana Smith, welke, daar zij veel overeenkomst met elkander hebben, veelvuldig met elkander verwisseld worden. Men kan ze onderscheiden aan de volgende kenmerken:

Knoppen. U. campestris kaal. U. montana donkerbruin of roestrood behaard.

Bladen. U. campestris kleiner, maar dikker dan van U. montana, van boven meest glad, van onder in de oksels der nerven behaard.

Takken. U. campestris glad, glanzend, roestgeel of roodbruin. U. montana, donkerbruin, roestrood, behaard; de takken van U. campestris vertoonen eerder kurkvorming dan van U. montana.

De iep kan als opgaanden boom, als hakhout of als knoot behandeld worden. Aangezien hij op een hem passenden grond zeer goed tegen wind bestand is, wordt hij veelvuldig langs wegen en dijken aangeplant.

Wijze van aanbouw. Men heeft hier te lande twee manieren om den iep te vermenigvuldigen, n.l. *zaaien* en *moertelen*.

Zaaien. Het iepenzaad wordt rijp in het einde van Mei of tegen Juni en vliegt dan direct af, het kan te zamen geveegd worden en moet zorgvuldig gedroogd, (niet te dik gelegd) worden, om in het volgend voorjaar te worden uitgezaaid, of kan direct uitgezaaid worden. Betrekkelijk jonge boomen dragen reeds zaad, maar het is grootendeels loos; trouwens het zaad van oudere boomen heeft ook een gering kiemvermogen, zoodat het dik gezaaid dient te worden. De bedekking mag slechts zeer dun zijn, daar het zaad weinig reservevoedsel bevat en de kiemplant dus spoedig zelfstandig voedsel moet kunnen opnemen.

Voortdurend vochtig houden en beschermen tegen zonneschijn

door bedekken met rijs is noodzakelijk; trouwens behoeft deze zorg niet lang voortgezet te worden, daar het zaad reeds na 8 dagen kiemt. De kiemplant bezit twee kleine omgekeerd eivormige gaafrandige zaadlobben, die aan de punt een weinig uitgesneden zijn. De planten worden vóór den winter c^a. 15 cM. hoog, maar lijden niet zelden door de vorst, daar zij veelal niet voldoende verhout zijn. Het verspeenen heeft op één- of tweejarigen ouderdom plaats op 20 cM. in het kwadraat; met het 4de jaar heeft de plant een lengte van 1 M. bereikt en moet dan, wil men er een heester van kweeken, nogmaals verspeend worden op 60 à 70 cM. in het vierkant. Voortdurend moet gewaakt worden tegen het ontstaan van gaffels, waartoe licht aanleiding is, bij het afsterven van den eindknop. Ook het ontstaan van zware zijtakken moet tijdig door opsnoeien voorkomen worden. De zwakke loten welke aan het ondergedeelte van den stam ontstaan, moeten zorgvuldig verwijderd worden. Gewoonlijk kunnen op 6- à 8jarigen leeftijd de heesters uitgepoot worden.

Moertelen. Aangezien het zaaien van iepen veel zorg vereischt en veelvuldig slechte resultaten geeft, wordt veelal het moertelen toegepast. Hierbij wordt een flink groeiende stam van 10—15 cM. doorsnede aan den voet, op 15 cM. boven den grond schuin afgezaagd en op vruchtbaren grond geplant, zóó, dat de wondvlakte naar het Noorden gekeerd is en deze met een flinke laag teer bedekt.

De ontstane loten worden na het afvallen van het blad in den herfst naar den grond gebogen, in c^a. 30 cM. diepe sleuven gelegd, met losse aarde bedekt en het topeinde weer opgericht, hetzij door het tegenleggen van een grasplagje, hetzij door het aan een in den grond gestoken stokje te bevestigen. Al de loten, welke niet in den grond komen, worden afgesneden. In den volgenden herfst, alzoo één jaar na het afleggen, worden de goed bewortelde afleggers van de moer losgesneden en verplant; veelal worden zij daarbij 10 à 15 cM. boven den grond afgesneden, daar anders de verdamping van de sappen door de bladeren te groot is, om door de betrekkelijk geringe wortelmassa in evenwicht te worden gehouden. De grond, waarin de afleggers geplant worden, moet 50 cM. diep losgemaakt worden en goed gemest met compost of plaggenasch.

De afstand der planten wordt 50 cM. in het vierkant genomen. Bij den iep kunnen planten uit wortelopslag ontstaan, wanneer de stam geveld of door eene of andere oorzaak sterk beschadigd is;

zulke planten zijn echter minder geschikt om tot heesters aangekweekt te worden, daar zij neiging hebben om van binnen hol te worden en de lengtegroei bovendien spoedig ophoudt.

Daar de iep veel langs wegen en dijken aangeplant wordt, is het veelal gewoonte hem zonder kop te poten, daar hij op die plaatsen bizonder veel van den wind te lijden heeft.

Deze handelwijze, zoo als in de algemeene houtteelt is aangetoond, is niet alleen van zeer schadelijken invloed op de waarde van den boom, maar bovendien is het onnoodig, wanneer het plantsoen slechts krachtig zij en in niet te gedrongen stand in de kweekerij is opgegroeid. De iep bezit weinig vijanden in het dierenrijk; behalve de meikever en de rups van Vanessa polychloris (groote Aurelia), die de bladen afvreten, zijn echter de groote en kleine iepenspintkever (Eccoptogaster scolytus en E. multistriatus) soms zeer schadelijk. (Zie boschverpleging.)

AHORN, ACER.

Er komen drie soorten van Acers bij de houtteelt in aanmerking en wel:

De eschdoorn of bergahorn.	Acer pseudoplatanus.
De spitsahorn.	Acer platanoides.
De veldahorn of Spaansche aak.	Acer campestre.

Men kan deze soorten aan de volgende kenmerken onderscheiden:

Acer pseudoplatanus.	Acer platanoides.	Acer campestre.
	Bladen.	
Stomppuntig, gezaagd, alleen aan de onderzijde in de oksels der nerven behaard.	Ongeveer even groot als bij A. pseudoplatanus, getand, met veel fijne punten, onbehaard, met wit melksap.	Half zoo groot als bij de beide andere soorten, stomppuntig, niet gezaagd, van onderen behaard.
	Knoppen.	
Groen, groot.	Rood of roodachtig aangeloopen, iets kleiner dan bij A. pseudoplatanus.	Klein, behaard, stomp.

	Zaadlobben.	
Lang gestrekt.	Breeder dan bij A. pseudoplatanus.	Kleiner, dan bij de beide andere eerste bladen, gewoonlijk iets roodachtig.
	Bloeiwijze.	
Tros.	Tuil.	Tuil, bloeitijd na het ontluiken der bladen.
	Vrucht.	
Twee vruchten vormen een scherpen hoek, vrucht kogelvormig.	Twee vruchten vormen een stompen hoek, vrucht plat, glanzend onbehaard.	Twee vruchten vormen bijna een gestrekten hoek, vrucht plat, behaard.

Even als de esch en iep is de ahorn geen gezellige houtsoort, zoodat men er geen aaneengesloten bosschen van aantreft. Daar het hout echter voor meubelmakers groote waarde heeft, is de aanbouw in gemengde bosschen aan te bevelen.

Ook als hakhout behandeld, heeft de ahorn, wegens zijn groot reproductievermogen, vooral in houtarme streken, groote beteekenis. De eschdoorn stelt hoogere eischen aan den grond dan de spitsahorn, welke zelfs op goeden humusrijken zandgrond goed gedijt; maar gronden, welke slechts eenigermate zuur of droog zijn, of streken, welke van overstroomingen of nachtvorsten te lijden hebben, zijn voor den ahorn ongeschikt.

De Spaansche aak is veel minder eischend, daar hij zoowel op beekbezinkingen als op zandgrond voorkomt. De eschdoorn is meer een boom van het gebergte dan de spits- en veldahorn, die op de vlakte thuis behooren. Alle drie houtsoorten hebben het vermogen om, gehakt zijnde, krachtig uit te loopen; zij verdragen, wel is waar, geen verdrukking, maar kunnen in niet te dicht staande bosschen zeer goed als onderhout aangebouwd worden. De veldahorn is ook voor heggen zeer geschikt. De eschdoorn vormt een korten penwortel en sterke zijwortels. De wortel van den veldahorn dringt diep in den grond en is sterk vertakt.

Aangezien het hout, vooral van den bergahorn, zeer gezocht is en duurzaamheid bezit wanneer het in droge omgeving gebruikt

wordt, en de boom zeer weinig vijanden heeft, winterhard is, en weinig van wind en ijzel te lijden heeft, komen spits- en bergahorn, behalve voor vermenging met andere houtsoorten, zeer in aanmerking voor het beplanten van wegbermen. De veldahorn is in dit opzicht minder geschikt, daar hij zelden een grooter hoogte dan 10 Meter bereikt.

Wijze van aanbouw. Het zaad of eigenlijk de vrucht ontkiemt in hoofdzaak eerst in het tweede voorjaar. De beide zaadlobben, welke boven den grond komen en zeer lang zijn, maken dat het zaad slechts weinig bedekt kan worden; ook is het noodig de grondoppervlakte los te houden. Per Are wordt 1.5 KG. in voortjes gezaaid, welke een onderlingen afstand van 20 cM. hebben.

Aangezien de jonge planten licht door grasgroei lijden, geschiedt de aanbouw het best door planting. Tweejarige planten bereiken reeds 1 M. hoogte en kunnen dan zeer goed verplant worden op hun bestemmingsplaats. Voor wegbeplanting echter moeten zij verspeend worden (op 40 cM. in het kwadraat) en kunnen dan na 4 of 5 jaar als heesters uitgeplant worden. Besnoeien is zelden noodig, hoewel de spruiten die zich onder aan den stam, vooral bij weinig weligen groei, vertoonen, bijtijds moeten verwijderd en ook gaffelvorming voorkomen moet worden. De al te lange zijwortels moeten bij het verspeenen en verplanten worden ingekort.

HAGEBEUK. CARPINUS BETULUS L.

Ofschoon de naam eenige verwantschap met den gewonen beuk (Fagus sylvatica) zou doen vermoeden, is er een groot onderscheid tusschen beide houtsoorten. Het meest opvallend is de stamvorm; deze is bij den hagebeuk niet rond maar van lijsten voorzien; de schors is lichter van kleur dan van den gewonen beuk, de knoppen zijn kleiner, gekromd en aangedrukt, de bladen dubbel gezaagd (van de iepenbladen te onderscheiden door de sterker in het oog vallende plooien en de zachtheid op het gevoel). De stam is zelden recht of takvrij. De bloeiwijze is een tros, de vrucht een plat geribt nootje, gelegen aan den basis van een spiesvormigen vleugel.

De hagebeuk verdraagt matig beschaduwing, gedijt het best op een krachtigen frisschen grond, maar komt ook op frisschen diep lossen zandgrond nog voort. Aaneengesloten bosschen vormt de hagebeuk niet; als onderhout is hij zeer bruikbaar; wegens het groote herstellingsvermogen kan hij als hakhout zoowel als voor

knoten gebruikt worden. Ook voor heggen doet hij uitstekend dienst, daar hij het besnoeien goed verdraagt. Aangezien het hout vóor vele doeleinden zeer bruikbaar is (kammen in tandraderen, schoenmakersleesten, schaven, houten schroeven, bijlsteelen), is zijn aanbouw in gemengde bosschen aanbevelenswaardig. Voor de houtteelt heeft hij echter de meeste beteekenis als onderhout onder ruimstaande eiken.

Wijze van aanbouw. De hagebeuk is reeds op 20jarigen leeftijd manbaar (bij hakhout nog vroeger). Het ontvleugelde zaad weegt ongeveer 50 KG. per H.L.; het gevleugelde 10 à 12 KG. Gewoonlijk kiemt het zaad eerst met het 2e jaar.

Meestal vindt men in de nabijheid van manbare boomen een voldoend aantal wildlingen, zoodat het zaaien op zaadbedden gewoonlijk onnoodig is. Het is echter noodig deze planten te verspeenen en door zorgvuldige besnoeiing het verdeelen in takken te voorkomen. Op elken leeftijd kan de hagebeuk zonder kluit verplant worden. Het hakhout wordt om de 15 jaar gehakt.

JUGLANS NIGRA. ZWARTE OKKERNOOT.

Deze houtsoort levert het bekende donkere, Amerikaansche notenhout; zij verlangt een frisschen vruchtbaren grond. Natte grond past haar niet. De penwortel wordt in het eerste jaar 30—50 cM. lang, is vleezig en bezit geen zijwortels, zoodat het verpoten op later leeftijd moeielijk gaat, waarom men dan ook het best op de plaats zelve zaait. In de eerste jaren verdraagt J. nigra bescherming, hoewel hij overigens een echte lichtboom is. De noten zijn duur en kiemen zeer moeielijk, zoodat men ze gedurende den nawinter in vochtig zand moet laten voorkiemen.

Voor gemengde aanplantingen kan deze houtsoort in aanmerking komen.

CARYA HICKORY.

Onder de 5 soorten van Carya: alba, amara, tomentosa, porcina en sulcata komen alleen de beide eerste voor aanbouw in aanmerking; de noten kiemen moeielijk en moeten dus voorkiemen. De penwortel dringt het eerste jaar 30—50 cM. diep in den grond, maar vormt talrijke zwakke zijwortels, zoodat de plant op één- of tweejarigen leeftijd verpoot kan worden, waarbij de penwortel ingekort

wordt. De grond moet krachtig en frisch zijn. Gedurende de eerste 5 jaar is de bovenaardsche groei gering. In de jeugd verlangen de planten beschutting, hoewel de carya's echte lichtboomen zijn. De planten loopen weer sterk uit, wanneer zij door vorst of dieren beschadigd zijn.

Wegens het uitstekende hout is de aanbouw van den hickory in gemengde bosschen aan te raden.

EDEL- OF TAMME KASTANJE. CASTANEA VESCA. GAERTN.

Bladen gezaagd, mannelijke bloemen vormen lange katjes, vrouwelijke zijn zittend en afzonderlijk.

De edelkastanje stelt geen hooge eischen aan den grond en kan op oogenschijnlijk verarmden en drogen grond nog gedijen en door zijn rijken bladafval dezen verbeteren. Zoowel als opgaande boom als voor hakhout komt hij in aanmerking. In het laatste geval zijn de rechte lange loten zeer goed voor boonenstokken en hoephout bruikbaar. Het hout is zeer duurzaam. De omloop van hakhout is gewoonlijk 15jarig; in het 10^e jaar wordt gedund en na het vellen wordt het bosch gespit en zorgvuldig ingeboet.

W i j z e v a n a a n b o u w. Daar de vrucht duur is en door muizen, eekhoorns, vlaamsche gaaien en dassen gewild is, heeft de aanbouw meest door planting plaats. De vruchten, welke eetbaar en in den handel als „marons" bekend zijn, zijn vaak een weinig geroosterd om het ontkiemen te verhinderen, zoodat zij voor zaaigoed onbruikbaar zijn.

Men bewaart de in het najaar gezamelde vruchten het best in zand, daar zij anders uitdrogen; zij kiemen dan echter meestal vroeg. Om de sterke penwortelvorming tegen te gaan, wordt de kiemwortel op c^a. 3 cM. lengte ingekort, daar zij anders moeielijk verplant kunnen worden. De op 5 cM. in de rij, bij 30 cM. rijenafstand gelegde vruchten moeten tegen bovengenoemde dieren beschermd worden. De zaadlobben blijven in den grond; de jonge plant is gevoelig voor vorst, waartegen zij door beschutting met rijs moet beschermd worden. De eerste groei is snel (30—40 cM.). De planten kunnen éénjarig, of verspeend tweejarig uitgepoot worden. Wanneer de jonge planten door vorst beschadigd of minder flink ontwikkeld zijn, is het raadzaam, ze vlak bij den grond af te zetten en de te voorschijn komende loten op één na te verwijderen; wanneer men echter hakhout wil aanleggen, late men de

loten alle staan en verplante het zoo gevormde struikje. Zooals bij alle plantsoen wenschelijk is, zoo dient ook hier de plant jong verpoot te worden, temeer, daar de wortels wijd verspreide strengen vormen met weinig haarwortels. De edelkastanje kan ook door moertelen vermenigvuldigd worden.

PAARDENKASTANJE. AESCULUS HIPPOCASTANUM.

De paarden- of wilde kastanje is volstrekt geen woudboom bij ons te lande, maar verdient toch voor de beplanting van wegen zeer de aandacht; het hout heeft ook eenige eigenschappen, welke het voor sommige doeleinden gezocht maken; het is wit, fijn en zacht, zoodat het door houtsnijders gebruikt wordt. De bladen zijn handvormig; de witte variëteit heeft gewoonlijk 7, de roode 5 blaadjes. De bloemen zijn tweeslachtig en in een tuil vereenigd.

De paardenkastanje vormt een sterken penwortel, waarom het dan ook wenschelijk is, hem op de plaats, waar hij moet groeien te zaaien, waardoor de natuurlijke wortelontwikkeling niet verhinderd wordt. De eischen, aan den grond gesteld, zijn niet gering; vooral kalkgehalte is een vereischte, terwijl ook het vochtgehalte tamelijk groot moet zijn. Aan wind blootgestelde plaatsen passen hem niet; ook zijn nachtvorsten niet alleen voor de bladontwikkeling, die zeer vroeg in het voorjaar plaats heeft, schadelijk, maar ook de vruchtzetting wordt er door benadeeld. Het zaad of liever de vrucht wordt het best in zand bewaard, daar zij anders te veel uitdroogt.

Wel is waar, kan men de kastanje ook in het najaar zaaien, maar heeft dan beschadiging door eekhorens, muizen, kraaien, dassen enz. te vreezen. De afstand der vruchten moet minstens 10 cM. bedragen, daar de eenjarige plant reeds een groote uitgebreidheid inneemt.

Eén-, of hoogstens tweejarig, worden de planten verspeend en hierbij de penwortel ingekort. Om slanke rechte stammen te verkrijgen, moet de afstand niet grooter dan 30 cM. zijn; ook door het uitbreken van zijknoppen kan men den lengtegroei bevorderen. Als zesjarige plant kan de paardenkastanje voor wegbeplanting gebruikt worden. Aangezien de vrucht een goed voedsel is voor paarden, koeien en herten, is de aanbouw in wildparken raadzaam.

ACACIA. ROBINIA PSEUDO ACACIA.

Er is een tijd geweest dat de acacia als de boom der toekomst voor droge zandgronden hemelhoog geprezen werd, en hoewel vele van de verwachtingen omtrent zijne goede hoedanigheden niet zijn vervuld, is toch de invoering van de acacia voor de houtteelt van veel belang. Door den sterk ontwikkelden penwortel, of bij gebreke daarvan, van de bijwortels, is hij zeer geschikt om op drogen grond aangeplant te worden; vochtigheid past hem trouwens in 't geheel niet. Ook aan de vruchtbaarheid van den grond stelt hij zeer geringe eischen, zoodat hij in dit opzicht naast den berk een plaats vindt. Aangezien de takken zeer bros zijn en gemakkelijk bij hun aanhechtingspunt afscheuren, is een zeer aan wind blootgestelde standplaats niet geschikt voor hem. Deze zelfde eigenschap maakt dat vooral ijzel groote verwoestingen teweeg kan brengen. Een groot bezwaar leveren de zeer puntige doornen voor de behandeling van den acacia als hakhout, waartoe hij anders wegens zijn sterk uitloopen na het hakken, zeer geschikt is. Op hoogeren leeftijd verliest de stam zijn doornen.

De acacia heeft in eenigszins vrijen stand groote neiging om zich spoedig in takken te verdeelen; men kan hem hierin ook niet tegengaan door hem gemengd met andere houtsoorten in dichten stand te laten opgroeien, daar hij een ware lichtboom is, die zelfs door zijdelingsche beschaduwing lijdt.

W i j z e v a n a a n b o u w. Bijna ieder jaar bloeit de acacia overvloedig en bevatten de in het najaar rijpe peulen kiemkrachtig zaad; hoewel de loten van hakstoven reeds vruchtbaar zaad voortbrengen zoo is dit toch veelal zwak, zoodat de daaruit ontstane planten eveneens zwak zijn. Het zaad wordt niet diep ondergebracht en kan tamelijk dicht, c^a. $1^1/_2$ KG. per Are, gezaaid worden, daar de planten slank opschieten zonder zijtakken te vormen. De beide zaadlobben, welke een stomp eironden vorm hebben, komen boven den grond na c^a. 8 dagen, wanneer de weersgesteldheid gunstig is. De groei is in het eerste jaar sterk, de planten kunnen 1 M. hoogte bereiken, doch dit hangt zeer van de hoeveelheid warmte af, daar de acacia in dit opzicht zijne afkomst uit warme landen (Zuiden van N.-Amerika) niet verloochent. Zeer licht lijdt de plant in den winter aan het bevriezen van den top, zoodat in het voorjaar licht een onregelmatige ontwikkeling van den kroon plaats

heeft, wanneer daarin niet door doelmatig snoeien voorzien wordt. Het verspeenen heeft op 15 cM. in de rij bij 30 cM. rijenafstand plaats. Bij gunstige ontwikkeling kan de heester met 5 à 6 jaar zwaar genoeg zijn voor wegbeplanting, hoewel voor vermenging met andere houtsoorten een jeugdiger leeftijd de voorkeur verdient. De acacia is meer geschikt om langs den rand van een bosch uitgepoot te worden dan om een integreerend deel er van uit te maken, tenzij hij in een hoogeren ouderdomsklasse staat, of ten minste zulk een grooten voorsprong heeft, dat hij geen gevaar loopt om zelfs maar eenigszins beschaduwd te worden.

LINDE. TILIA.

Hier te lande komen twee lindensoorten voor, ten minste indien men de bastaard tusschenbeide, Tilia intermedia, welke echter tamelijk verbreid is niet mederekent, n.l. de zomerlinde, grootbladige- of Hollandsche linde (Tilia grandifolia) en de winter- of kleinbladige linde (Tilia parvifolia).

Men kan beide soorten onderscheiden aan de volgende kenmerken:

Bladen.	*T. grandifolia*, aan de onderzijde evenals de jonge loten behaard, in de oksels der bladnerven staan haarbundels. *T. parvifolia*, kleiner en onbehaard, in de oksels der bladnerven staan echter ook haarbundels.
Bloemen.	*T. grandifolia*, behaard, 8 à 14 dagen eerder ontluikende dan van de onderstaande. *T. parvifolia*, onbehaard.
Vrucht.	*T. grandifolia*, harde noot met 5 duidelijke ribben, in Oct. rijp, valt spoedig af. *T. parvifolia*, kleiner nootjes met veel brosser schaal, 14 dagen later rijp dan de vorige, blijven langer hangen.

De linde vormt hier te lande geen aaneengesloten bosschen, maar wordt integendeel meestal gebruikt als alléeboom of als alleenstaanden boom, waartoe zij wegens haar ver uitgespreide kroon zeer geschikt is. In gesloten stand echter verdeelt zij zich volstrekt niet in takken, maar vormt een zeer slanken takvrijen stam met hoog aangezette kroon.

Hooge eischen stelt de linde niet aan den grond, maar de grootbladige linde gedijt toch beter op beschutte en vruchtbaarder plaatsen, terwijl de kleinbladige meer blootgestelde en minder mineralische rijke gronden voor lief neemt. De groei is echter ook geëvenredigd aan de hoogere eischen, daar hij bij T. grandifolia veel sneller is.

De linde verdraagt tamelijk veel schaduw. Zij behoort ook tot die houtsoorten, welke een groot vermogen bezitten om weer uit te loopen, nadat zij gehakt zijn; stoven van oude boomen leveren zelfs geheele struiken van uitloopers. Wonden, door snoeien of op andere wijzen toegebracht, genezen zeer gemakkelijk. De linde is door die eigenschap ook bruikbaar voor hakhout, hoewel de loten voor weinig anders geschikt zijn dan voor brandhout en dan nog zeer slecht. De houtskool is echter uitstekend. In Rusland laat men de loten roten, totdat de bast van de schors loslaat; de eerste wordt dan voor het maken der bekende moscovische matten gebruikt. Het weekhout wordt gebruikt voor snijwerk, waartoe het uitstekend is, wegens de zachtheid en de witte kleur en door kasten- en wagenmakers voor achterschotten in kasten en paneelen in gelakte rijtuigen. ·Voor speelgoed is het eveneens gezocht, daar het zich gemakkelijk laat bewerken. Ook voor lucifers en houtstoffabrikatie wordt het gevraagd.

W i j z e v a n a a n b o u w. De linde kan door zaad en door moertelen vermenigvuldigd worden. Versch zaad ligt gewoonlijk een jaar over. In het najaar gezaaid, komen er soms verscheidene zaden in het volgend voorjaar op. Het moet tegen muizen door meniën beschermd en vrij dicht gezaaid worden, daar er veel loos in voorkomt. De zaadlobben zijn groot, handvormig gelobt; de eerste bladen gelijken veel op die van den bergahorn.

In het eerste jaar kan het plantje een hoogte van 20 cM. bereiken; het wordt eenjarig verspeend op 20 cM. afstand om daarna, wanneer het een hoogte van 1 M. bereikt heeft, nogmaals op 40 cM. verspeend te worden. Het kweeken van lindenheesters vereischt veel zorg, daar zich licht gaffelloten en zware zijtakken vormen. Op ongeveer 12jarigen leeftijd kan de heester voor wegbeplanting geschikt zijn.

Het voortplanten door moertelen heeft plaats als bij den iep is opgegeven. De rups van het roodstaartje, Orgyia pidibunda, kan soms de bladen der linde sterk beschadigen. Overigens heeft zij weinig vijanden.

POPULIER. POPULUS.

Van de populieren worden verscheidene soorten, hetzij in het wild, hetzij gekweekt, in ons land aangetroffen. De voornaamste zijn:

Populus tremula L. Ratelaar, Trilpopulier, Vrouwentongetje. Knoppen kaal, min of meer kleverig, bladen bijna cirkelrond, met onregelmatig gekartelden of getanden rand, in jeugdigen toestand, even als de jonge loten, behaard, later kaal. Bladen van worteluitloopers hebben soms een driehoekigen vorm; bladsteel lang, sterk zijdelings samengedrukt, mannelijke katjes rood, vrouwelijke tot 12 cM. lang, schors grauwgroen, later zwartachtig gegroefd.

Populus alba L. Abeel, Witblad. Bladen, knoppen, bladsteelen en jonge loten witviltig behaard. De bladen zijn van boven donkergroen, eirond, diep ingesneden of gelobt (3 of 5 lobben). Schors in de jeugd witgrauw, later ruw.

Populus canescens Sm., Grauwe populier. Wordt als een bastaard van P. alba en P. tremula beschouwd, loten en knoppen grauwviltig, maar dun behaard, bladen rondachtig, grauwviltig, later bijna onbehaard.

Populus nigra L. Zwarte populier. Knoppen iets kleverig, bladen gewoonlijk ruitvormig, soms driehoekig met lang gerekte punt, rand met onregelmatige, haakvormige tanden. Loten rond zonder ribben. Takken zwaar, stam spoedig ruw.

Populus canadensis of *P. monilifera*, Ait. Canadasche populier. Knoppen kleverig bruin, kegelvormig, kleiner dan bij P. nigra. Bladen breeder dan bij P. nigra, bijna driehoekig met rechten, soms zelfs hartvormigen voet. Bladrand met haakvormige tanden; loten rond, met 5 ribben.

Populus balsamifera L. of *candicans* Ait. Balsem populier. Takken bruinrood met onduidelijke ribben, knoppen zeer kleverig, aangenaam riekend naar balsem. Bladen zeer groot, soms langgestrekt, eivormig met punt, soms met hartvormigen voet.

Populus pyramidalis, Roz., *P. dilatata*, Aiz, *P. italica*, Mnch, Italiaansche populier. Bladen ruitvormig, toegespitst, gezaagd, bladsteel zijdelings samengedrukt, loten grauwgeel, knoppen niet kleverig. Takken evenwijdig aan den stam.

In het wild vindt men P. tremula en alba. Zij planten zich ook het sterkst door wortelloten voort en kunnen soms als zeer schadelijke boschonkruiden voorkomen.

P. pyramidalis heeft alleen beteekenis als sierboom.

P. nigra groeit het langzaamst van alle populiersoorten, maar is voor knoten zeer geschikt. P. canadensis en balsamifera groeien het snelst en geven, wanneer zij hun kroon ongehinderd kunnen uitbreiden, in korten tijd aanzienlijke opbrengsten. Zij zijn meer geschikt om langs wegen en weiden aangeplant te worden, dan om gesloten bosschen te vormen; de grond wordt door hen slechts onvoldoende beschaduwd; als opgaand hout in hakhout zijn zij zeer bruikbaar wegens de lichte kroon. De populieren zijn het meest t'huis op beekbezinkingen, (P. nigra, canadensis en balsamifera), hoewel P. tremula op vochtig zand (duinpannen) en P. alba op tamelijk droog zand nog gedijen. Het meest geschikt is een grond, die van onder steeds vochtig is; moerassige grond is niet passend; de P. tremula komt daar nog het best op voort. Het wortelnet is voornamelijk in den bovengrond uitgespreid, vooral bij P. tremula, terwijl P. alba nog de meest diepgaande wortels heeft. Over het algemeen groeien de populieren op passende standplaats zeer snel. De takken zijn bros en scheuren licht door ijzelaanhang. Wanneer trilpopulier of abeel in een bosch voorkomen, is het raadzaam om bij verjonging van het bosch deze boomen niet te vellen, maar daarmede te wachten, tot het nieuwe plantsoen een flinken voorsprong heeft, daar de loten uit de stoven anders de overhand krijgen. Door voortdurend afsnijden der loten kan men ook deze populiersoorten ten slotte uitputten, zoodat de stoven sterven, maar dit middel is, hoewel doeltreffend, zeer kostbaar.

W i j z e v a n a a n b o u w. Hoewel het mogelijk is de populieren door zaad voort te teelen, zoo geschiedt dit echter gewoonlijk niet, maar wordt de populier op ongeslachtelijke wijze door stek voortgeplant. Men neemt daartoe één- tot vierjarige loten van 30 cM. tot $2^1/_2$ M. lengte; in het laatste geval liefst met top. De diepte, waarop zij in den grond gestoken worden, varieert van 30 tot 70 cM., al naar hunne lengte en de losheid van den grond. De stekken, die, wanneer zij lang zijn „poten" genoemd worden, worden liefst van knoten genomen, daar hierbij nog geen verkurking van de schors heeft plaats gevonden en dus de wortels gemakkelijker ontspruiten. Men snijdt de stek van onder schuin af en brengt die in den grond, voor er werking in het hout is, daar anders de schors licht opstroopt. Grootere stekken worden gewoonlijk gepoot op de plaats, waar zij groeien zullen, kleinere daarentegen verspeend.

Door wortelopslag kan men den trilpopulier en den abeel gemakkelijk, den Canadaschen populier daarentegen moeielijker voortkweeken. Men stoot stukken gezonde wortel van c^a. 30 cM. lengte en 2 tot 4 cM. middellijn ter weerszijden af, en legt die op c^a. 10 cM. diepte in den grond.

Wanneer er meer dan één lot uit te voorschijn komt wordt alleen het sterkste behouden, de anderen echter weggesneden. Het zaad dat in Juni rijp wordt, moet dadelijk uitgezaaid en slechts zeer weinig bedekt en voortdurend vochtig gehouden worden. De jonge plantjes zijn zeer teer en lijden licht door onkruidgroei.

De populieren bezitten zeer veel vijanden; de voornaamste zijn: Cossus ligniperda, Wilgenhoutrups; Saperda cacharias, Populierenboktor; Liparis Salicis, Populierenspinner, waarvan de rups de bladen afvreet, evenals van de Lina populi, het roode Populierenhaantje. (Zie Boschverpleging.)

WILG. SALIX.

Geen houtsoort telt zooveel verscheidenheden als de wilg, hetgeen grootendeels een gevolg is van de gemakkelijkheid waarmee de natuurlijke of kunstmatige bestuiving, dus kruising, tot stand komt. Het is daarom ook dikwijls zeer lastig om een wilgensoort te bepalen. De hoofdsoorten, die hier te lande voorkomen zijn:

S. repens. Kruipende wilg, takken kruipend of tusschen hooge heide of gras eenigszins opgericht, blaadjes eirond, c^a. 10—15 mM. lang, aan de achterzijde viltig wit behaard, komt voor op vochtige leemhoudende heiden en zandverstuivingen, is overigens voor de houtteelt van weinig beteekenis.

S. aurita. Geoorde wilg. Bladen aan den rand golfachtig gekroesd, de uitgegroeide bladen zijn van boven donkergroen, van onder blauwgroen, fijnviltig met geelachtige nerven. De steunblaadjes welke half hartvormig zijn, groeien uit en vallen eerst tegelijk met de bladen af; bloeit vóór de ontwikkeling der bladen. De dikkere takken zijn zelden zuiver rond, maar gelijken eenigszins op den stam van den hagebeuk; groeit hoogstens als boom van 2 M. op, maar blijft gewoonlijk struik; komt langs sloten en in hakhout voor daar waar de ondergrond leem bevat.

S. cineria. Grijze wilg, Werft of wervelenhout. De knoppen zijn kogelvormig, grauwachtig behaard; bladen langwerpig, omgekeerd eivormig in een teruggekromde punt uitloopend; blad-

rand een weinig golvend gezaagd; kleur grijsgroen, van boven met fijne haren, blauwgroen van onder met viltige haren; loten fluweelachtig behaard; steunbladen ei-niervormig. Vormt soms een boom van geringe hoogte.

S. caprea. Water- of Ruige wilg, gewoon of witrood. De knoppen zijn even lang als breed, aangedrukt met afstaande punt; de bladrand is zacht gegolfd, een weinig omgebogen; de bladen zijn eivormig of elliptisch, de punt gekromd, van boven kaal en zeer weinig gekroesd, van onder zeer fijnviltig; steunblaadjes klein, half niervormig, zeer spoedig afvallend. Komt voor als struik of als middelmatig hooge boom met slanken stam en groengrauwe schors.

S. fragilis. Brooze wilg. Bladen lancetvormig, in de jeugd eenigszins behaard, later kaal; de rand is bruinachtig en getand, groeit tot een matig hoogen boom op, de oudere takken breken gemakkelijk aan hun voet af.

S. alba. Witte of Schietwilg. Bladen lancetvormig, toegespitst; de rand is weinig gezaagd, van boven, jong zijnde, met fijne haren bezet, van onderen witviltig. Groeit als hooge boom op, is zeer geschikt om als knoot behandeld te worden.

S. vitellina. Gele of oranjewilg, lichte schietwilg, wordt als een variëteit van S. alba beschouwd; de bladen hebben denzelfden vorm, zijn echter aan de onderzijde minder wit en de takken zijn geel tot oranje, groeit tot hoogen boom op.

S. viminalis. Bind- of katwilg, katgrauw. Bladen smal lancetvormig, bovenzijde donkergroen, onderzijde zilverwit; bladrand gaaf, eenigszins golvend en naar onder omgebogen; steunbladen lijn lancetvormig, spoedig afvallend; jonge loten met zeer fijne zachte haren; schors geelgrijs tot bruingroen.

S. amygdalina. Amandelwilg, driehelmige wilg, tweebast, beuk, greveling. Bladen lancetvormig, aan den voet eenigszins afgerond, donker gekleurd, kaal, fijn getand, stevig; loten dikwijls aan eene zijde rood aangeloopen; oudere takken groengrijs. Op sommige gronden bladert de schors af, evenals van den plataan. Groeit als boom op.

S. purpurea, L. Purper-, Bitter- of Fijne wilg. Bladen omgekeerd lancetvormig, naar het boveneinde iets breeder spits of kortpuntig, voorste helft zeer fijn gezaagd, onderzijde blauwgroen; loten roodachtig; ook de bovenste bladen aan het jonge lot zijn in onvolwassen toestand roodachtig. Stand der bladen: bijna tegenover-

staand en kruiswijze. Schors aan de binnenzijde geel. Bloeit met purperroode katjes.

S. pruinosa acutifolia, L. Zand- of Kaspische wilg. Dadelijk te herkennen aan de violetroode, met blauwachtige, later witte, was bedekte loten. Bladen lancetvormig toegespitst, getand, van boven glimmend donkergroen, van onder licht matgroen, binnenzijde van de schors geel. Jonge loten eenigszins behaard. Steunblaadjes zeer klein, puntig, getand.

De wilg wordt zoowel als opgaande boom (S. alba) als in den vorm van hakhout gekweekt, of ten minste gebruikt. Voor oeverbevestiging komen alle wilgensoorten behalve S. repens in aanmerking; men vindt dan ook op de wilgenwaarden en kribben langs onze rivieren allerlei wilgensoorten, in hoofdzaak echter S. viminalis en S. alba. Voor hoephout wordt meest het grauw en het rood gebruikt, terwijl mandenmakerstwijg gesneden wordt van S. amygdalina, viminalis en purpurea; de eerste ook "beuk" genaamd (knoppen gelijken een weinig op die van den beuk) wordt vooral voor witwerk gebruikt, daar de teen, geschild, een witte glanzende kleur heeft.

De wilg heeft in 't algemeen een ver- en tamelijk vlak uitgespreid wortelnet; hieruit volgt dat de eischen aan de vruchtbaarheid en vochtigheid van den bovengrond tamelijk hoog zijn. De grond mag zuur zijn, maar veengrond is in 't algemeen minder geschikt. De Kaspische wilg groeit ook op drogeren, maar niet op armen grond. De vorst kan toppen van de loten doen sterven.

Een grondbewerking van 40 à 50 cM. is gewenscht; veenachtige grond moet met aarde bedekt worden, om sterken onkruidgroei, waarvoor de wilg in de jeugd zeer gevoelig is, en het opvriezen te voorkomen. Om dezelfde reden is wenden van den grond zeer gewenscht.

Wijze van aanbouw. Voor opgaande boomen worden "poten" genomen van 5—8 cM. dikte en 2—6 M. lengte; zij worden, zoo mogelijk met den top gepoot. Voor knoten worden de even zware poten op 6 voet boven den grond afgezet, — in beide gevallen worden zij 40 tot 60 cM. diep in den grond gezet, al naar de meer of minder blootgestelde standplaats. Wanneer de grond maar eenigszins los genoeg is, is het niet raadzaam, een pootgat te maken, maar de van onder schuin afgesneden poot dadelijk in den grond te drukken, daar de aarde zoodoende beter aansluit. Het poten moet geëindigd zijn voor er werking in het

hout komt, dus vóór dat de schors los zit en gemakkelijk opscheurt.

Voor hoep- of teenhout heeft de aanleg van grienden of waarden volgenderwijze plaats:

Op natte gronden worden 10—15 M. breede rabatten gemaakt, zoodat de oppervlakte minstens 50 cM. boven den waterspiegel komt te liggen. Zeer onkruidrijke grond moet òf gebraakt, òf met een hakvrucht bebouwd worden. De beste planttijd is van einde October af, daar dan de schors vast aangesloten is. Lijdt de grond echter aan opvriezen, of heeft hij zich na het losmaken nog niet voldoende gezet, dan wachte men tot het voorjaar. Wanneer in het voorjaar gepoot zal worden, worden de stekken einde April gehakt en in het water gezet, zoo zij niet dadelijk kunnen verpoot worden. Een lengte van 30 cM. is voldoende; op drogeren grond echter moeten zij 35 tot 40 cM. lang zijn. Het gebruik van een snoeischaar, waarmede zij schuin afgeknipt worden, bespoedigt het werk en maakt dat zij niet inscheuren.

Het is verkieselijk de stekken alleen van het hoofdlot te nemen; de topeinden worden niet gebruikt, daar zij niet zwaar genoeg zijn; zoo mogelijk, wordt stek van 15 tot 20 mM. dikte gebruikt; lichte stek geeft zwakke stoven, te zware stek verhoogt de kosten te veel, èn door het materiaal, èn door de pootkosten. Naar gelang alleen hoephout, of alleen teen gekweekt zal worden, wordt de afstand verschillend genomen.

Wanneer de wilg steeds éénjarig gehakt wordt, wordt hij op 10 cM. in de rij, bij een rijenafstand van 30 cM. gepoot; gewoonlijk echter zal men de teen niet jaarlijks snijden, daar de stoven daaronder te veel lijden en de griend te spoedig doodgesneden is, maar zal men afwisselend drie- en éénjarig hout hakken, waarom dan ook de plantenafstand een weinig grooter genomen wordt; in dat geval wordt van 40 tot zelfs 70 cM. in het kwadraat gepoot, maar bij den grooteren afstand neemt ook de verdeeling in takken en de vermindering in lengtegroei toe. Op zeer vasten of steenachtigen grond wordt vooraf met een ronden, aangepunten ijzeren pen met houten kruk een gat gestoken, dat echter nauwer moet zijn dan de stek, daar de grond anders niet aansluit; in andere gevallen wordt de stek loodrecht in den grond gestoken, zoodat de kop nog even te zien is; op zeer dichten kleigrond blijft hij er 5 cM. boven. Het reinigen van den grond moet niet voor Juni plaats hebben, daar anders de wortels beschadigd worden. In de

rijen wordt geschoffeld en tusschen de planten met de hand gewied. Zoo noodig wordt in Augustus en nog eens in September gewied. In de volgende jaren wordt met schoonmaken tevens een losmaken van den grond verbonden; het best geschiedt dit met een hakje met 4 korte tanden.

Pas aangelegde grienden worden het best drie jaren achtereen gehakt, om daarna afwisselend drie- en eenjarig gehakt te worden, waardoor de griend 20 tot 25 jaar in wezen kan blijven, terwijl hij bij eenjarig snijden reeds met 10 jaar versleten is.

Het snijden heeft plaats van November tot einde Februari met een scherp mes of sikkel, gewoonlijk vlak bij den grond; hoewel het aanbeveling verdient om de loten de eerste of tweede maal op 30 cM. boven den grond af te snijden, waardoor zich de wonden niet alleen op den stoof concentreeren, zoodat het spoedig inrotten voorkomen wordt en de griend langer in stand blijft. De teen wordt in bosschen van 60 cM. omvang gebonden en later gesorteerd.

Zal het hout geschild „wit gemaakt" worden, dan wordt het op lengte gesorteerde, besnoeide en van dood gezuiverde hout in bossen van 60 cM. gebonden, 10 cM. diep in liefst stroomend water gezet en in Mei, zoodra zich nieuwe loten vormen, geschild met behulp van ijzeren, veerende klemmen. Na het schillen wordt de teen in de zon gedroogd, daarna stijf in bossen gebonden en in een droge en donkere ruimte bewaard.

S. viminalis levert minder buigzame en weeker teenen, die bij het schillen licht geplet worden, geschikt voor hoephout en bruin mandewerk.

S. alba en speciaal S. vitellina voor bruin grof mandewerk.

S. amygdalina laat zich gemakkelijk schillen, heeft een metaalglanzende kleur, is hard, buigzaam en laat zich gemakkelijk splijten, is vol, maar vormt licht zijtakken.

S. purpurea is voor bruin en fijn wit werk geschikt; in 't laatste geval, alleen voor dat, hetwelk later geschilderd of gebronsd zal worden; wordt meestal éénjarig gesneden; de teenen zijn slank en vol. Voor lang hoephout onbruikbaar, daar het niet zwaar genoeg wordt.

Onder talrijke variëteiten zijn aanbevelenswaard:

S. amygdalina, — superba, — populifolia, — canescens, S. viminalis, longskin, — queu de renard, — osier vertrouge en — nobilis.

S. purpurea pyramidalis.

AFDEELING III.

HOOFDSTUK I.

TECHNOLOGIE VAN HET HOUT.

De kennis van de technische eigenschappen van het hout, (Technologie), is van groot belang voor ieder, die met het exploiteeren van bosschen te maken heeft. Niet alle houtsoorten toch, zijn tot éénzelfde doel even bruikbaar, zoodat de waarde van het hout tot een bepaald doel in verband staat met zijn technische eigenschappen, terwijl deze wederom nauw samenhangen met zijn anotomischen bouw. Een voorbeeld zal dit duidelijk maken. De kuiper stelt als voorwaarde aan het eikenhout, dat hij tot eenig vaatwerk, bestemd tot het bewaren van een vloeistof, verwerken zal, den eisch, dat het gemakkelijk kloofbaar en dicht, d. w. z. niet poreus zij; de meubelmaker daarentegen verlangt hout, dat fijn is en zich gemakkelijk laat bewerken, terwijl het zooveel mogelijk overal van gelijken bouw moet zijn; de eerste dus zoekt eikenhout, dat snel gegroeid is, terwijl de laatste daarentegen aan langzaam gegroeid eikenhout, mits overigens gezond en gaaf, de voorkeur geeft. Waarom nu snel gegroeid eikenhout minder poreus is dan langzaam gegroeid, zal later blijken. Hoewel dus het hout van twee boomen van dezelfde houtsoort, dezelfde samenstelling heeft en er dezelfde weefsels in voorkomen, zoo kunnen uitwendige omstandigheden de verhouding der samenstellende weefsels zoo wijzigen, dat de bruikbaarheid tot een bepaald doeleinde er al of niet door vermeerderd wordt. Om echter de technische eigenschappen van het hout te kunnen begrijpen, is het noodig, eerst de samenstelling van het hout na te gaan.

S c h e i k u n d i g e s a m e n s t e l l i n g. Wanneer hout verbrand wordt, bemerkt men, dat er drie stoffen gevormd worden, gassen, asch en water. De gassen ontstaan, doordat de zuurstof van de lucht zich verbonden heeft met de brandbare (organische) stoffen van het hout. De aschbestanddeelen waren reeds in meer of minder gewijzigden vorm in het hout voorhanden en door den levenden boom aan den grond onttrokken, terwijl het water ten deele reeds als zoodanig in het hout aanwezig was, ten deele bij het verbranden gevormd werd. In het algemeen heeft de scheikundige samenstelling geen, of een zeer geringen invloed op de technische bruikbaarheid. De hoeveelheid aschbestanddeelen wisselt van 0.2 tot 0.3 pct. bij naaldhout en van 0.3 tot 0.5 pct. bij loofhout, van het gewicht van het luchtdroge hout. De samenstelling der asch vertoont slechts weinig verschillen bij de verschillende houtsoorten.

A n a t o m i s c h e s a m e n s t e l l i n g. Wanneer men een stam onzer woudboomen dwars doorsnijdt, dan onderscheidt men, van het midden van den stam uitgaande, de volgende meer of minder duidelijk te herkennen deelen: *merg*, *kernhout*, *spint*, *cambium*, *bast*, *schors* (opperhuid).

Het *merg* is in het oudere hout gewoonlijk geheel verdwenen, somtijds echter kan men wel de plaats waar het zich bevonden heeft nog waarnemen (vlier); bij jonge loten is het gewoonlijk duidelijk waar te nemen en heeft dan verschillende kleur (oranje bij sommige wilgensoorten, wit bij vlier) en vorm (een vijfstraligen ster bij eik, driehoekig bij berk en els, vijfhoekig bij populier).

Onder *kernhout* verstaat men het oudere hout dat zich van het *spint* onderscheidt door grooter soortelijk gewicht, donkerder kleur, grooter hardheid en duurzaamheid. Het spint gaat langzamerhand in kernhout over waarbij de wanden van de elementen in dikte toenemen, waardoor dus het grooter soortelijk gewicht verklaard wordt.

Op het spint volgt het *cambium* of de *teeltweefsellaag*, welke bij onze woudboomen, die allen òf tot de groote groep der Dicotylen of Tweezaadlobbigen òf tot de Gymnospermen of Naaktzadigen behooren, jaarlijks zoowel naar de binnen- als naar de buitenzijde van den ring een nieuwe laag vormt. De naar binnen gevormde laag is hout (spint), die welke aan de buitenzijde gevormd wordt en eenige malen smaller is, bast. De bast gaat langzamerhand over in de schors, welke bij eenige houtsoorten op hoogen leeftijd een aanzienlijke dikte bereikt (grove den, zeeden), bij andere slechts een dun omkleedsel vormt (beuk, fijne den, zilverden).

De jaarlijks gevormde ring van hout wordt jaarring geheeten. Ofschoon het ook in onze luchtstreek enkele malen geschiedt, dat per jaar schijnbaar meer dan één ring gevormd wordt (door rupsen en vorstbeschadiging), zoo is dit toch zulk een hooge uitzondering, dat men aan het aantal jaarringen den ouderdom van het hout bepalen kan. Gaat men een jaarring nauwkeurig na dan ontwaart men dat zijn bouw niet over zijn geheele breedte dezelfde is; men ziet, dat hetgeen in het voorjaar gevormd, dus het meest naar het binnenste van den boom gekeerd, losser is. Wel is waar, kan men dit met het bloote oog aan alle houtsoorten niet even duidelijk zien, maar wanneer men een dun schijfje van het hout tegen het licht houdt, is het onderscheid reeds duidelijker; bij eenige vergrooting onder een goede loupe is het bijna bij alle houtsoorten goed waar te nemen.

Wanneer men uit dit oogpunt de houtsoorten vergelijkt, dan ziet men dat men ze in drie hoofdgroepen kan verdeelen. De eerste groep wordt gevormd door de houtsoorten, waarvan de openingen die den lossen bouw veroorzaken, in een kring liggen; bij de tweede groep liggen die openingen meer of minder verspreid over de geheele jaarringbreedte en bij de laatste groep komen geen openingen voor. Deze openingen zijn doorgesneden lucht- of houtvaten, men noemt ze poriën, en spreekt daarom van houtsoorten met *ringvormig gelegen poriën* en idem met *verspreid gelegen poriën*.

Ringvormig gelegen poriën hebben:	Verspreid gelegen poriën hebben:
Eik.	Beuk.
Acacia.	Berk.
Iep.	Linde.
Esch.	Populier.
Edelkastanje	Wilg.
	Paardenkastanje.
	Els, enz.

Tot de laatste groep van houtsoorten, welke dus geen poriën bezitten, behooren de naaldhoutsoorten zonder uitzondering, dus de geslachten Pinus, Picea, Abiës, Larix, Tsuga, Chamaecyparis enz.

Wanneer men van een zelfde houtsoort met ringvormig gelegen poriën twee boomen op dwarse doorsnede beziet, waarvan de eene snel, de andere langzaam gegroeid is, dan ziet men dat in het algemeen de breedte van het in het eerste groeitijdperk gevormde

hout, het voorjaarshout, niet verschilt, maar dat het hout dat in het najaar resp. zomer gevormd is, het najaarshout, breeder is, naarmate de groei sneller is geweest.

Vergelijkt men op gelijke wijze twee dwarse doorsneden van boomen die verspreid gelegen poriën hebben, dan bemerkt men dit verschil niet, terwijl bij de naaldhoutsoorten juist het omgekeerde valt op te merken; daar toch blijft de breedte van het najaarshout steeds gelijk, terwijl de jaarringbreedte afhankelijk is van de breedte van het voorjaarshout.

Deze algemeene opmerkingen zijn niet toepasselijk op hout dat om de eene of andere oorzaak (insecten-, vorst-, stormbeschadiging enz.) abnormaal langzaam of door bizondere omstandigheden (lichtstelling) abnormaal snel gegroeid is, daar hier het voorjaars- resp. najaarshout eveneens aanmerkelijk breeder of smaller kan zijn.

Bij de meeste houtsoorten kan men reeds met het bloote oog langere of kortere, breedere of smallere banden vervolgen, welke het binnenste van den boom met het buitenste verbinden; deze banden heeten *mergstralen;* zij loopen in de richting van het merg naar den omtrek van den stam. Niet allen echter beginnen in het merg, noch loopen geheel tot den omtrek door; hun aantal neemt toe met het grooter worden van den cirkelomtrek. Klooft men het hout in de lengterichting, maar buiten het merg, dan ziet men bij de verschillende houtsoorten groot onderscheid in de hoogte (d. i. de afmeting in de richting van de denkbeeldige lengteas van den boom) en ook in de breedte of dikte, d. i. de afmeting loodrecht op de voorgaande, van de mergstralen.

Hooge mergstralen hebben eik en els.

Dikke mergstralen hebben eik en beuk.

Lange mergstralen hebben eik, ahorn, iep, enz.

Harsgangen vindt men alleen bij de naaldhoutsoorten. Zij vertoonen zich op de dwarse doorsnede als kleine meestal iets donkergekleurde stippen, die voornamelijk in het herfsthout voorkomen. Wordt een levende boom geveld, dan treedt de in de harsgangen vervatte hars in vloeibaren toestand uit en wordt hard; hetzelfde heeft plaats bij wonden. Sommige naaldhoutsoorten zijn rijk (grove den, zeeden) andere arm aan hars (zilverden, Taxus).

Gaan wij nu den bouw van het hout een weinig meer in bizonderheden na, dan blijkt dat hout uit drie verschillende elementen bestaat, n.l. houtcellen, houtvezels en houtvaten.

Houtcellen of het houtparenchym bestaat uit dunwandige

cellen, welke naar alle richtingen ongeveer dezelfde afmeting hebben, dus den kogelvorm nabij komen. Zij bezitten ten minste voor zoover het jongste hout betreft, een levenden inhoud, en bevatten voor het grootste gedeelte van het jaar zetmeel, hetwelk de reservestof is waaruit in het voorjaar de nieuwe organen (bladen, bloemen enz.) gevormd worden. In het naaldhout komt geen houtparenchym voor of slechts in den omtrek van de harskanalen.

Houtvezels vormen de hoofdmassa van het hout. Het zijn langgerekte, meest spoelvormige, aan beide zijden gesloten, buisvormige organen, met meer of minder verdikte wanden. De uitwisseling van de ingesloten, in water opgeloste stoffen, geschiedt door dunne plaatsen in den wand (stippels). Zijn die plaatsen groot en trechtervormig en de vezel niet lang, dan noemt men ze *tracheïden;* de inhoud is bovendien dan meestal lucht, zoodat zij tot de doode elementen behooren. Zijn de wanden dik, de stippels klein en de vezels lang, dan heeten zij *sclerenchyn* of *libriform-vezels;* de inhoud bestaat meestal uit lucht, maar kan ook in de jongere houtlagen zetmeel bevatten.

Die houtsoorten, welke in hoofdzaak uit sclerenchyn bestaan munten uit door vastheid (eik, esch, teakhout), het komt dan voornamelijk in het herfsthout voor.

De naaldhoutsoorten bestaan uitsluitend uit tracheïden welke in het voorjaarshout dunwandig zijn, waardoor dus de lossere bouw hiervan verklaard wordt.

Houtvaten doen zich op dwarse doorsnede, zooals boven reeds gezegd, voor als poriën, het zijn dus ook buisvormige organen die waarschijnlijk zoo lang zijn, dat zij van den wortel tot de spits van de kroon reiken, de wand is niet dik; hun doel is de geleiding van water (en de daarin opgeloste stoffen) van den wortel naar de andere deelen van den boom. In naaldhout ontbreken zij; hun rol wordt dan overgenomen door de tracheïden. Daar hun inwendige ruimte groot is, is het duidelijk dat zij slechts een los weefsel vormen, wanneer zij dicht opeengehoopt voorkomen, zooals bij de houtsoorten met ringvormig gelegen poriën in het voorjaarshout

Boomvorm. Men kan het aan den boom voorkomende hout onderscheiden in tak-, stam- en wortelhout. Bij alle houtsoorten kan men een bepaalde verhouding tusschen deze drie deelen opmerken, die echter gewijzigd wordt door de standplaats, den ouderdom en den vrijen afgesloten stand van den boom. Duidelijk is het, dat de hoeveelheid wortelhout met den ouderdom toeneemt;

de hoeveelheid takhout is in de jeugd in verhouding grooter dan op later leeftijd. Hoe beter de standplaats voor den boom past, des te grooter zal de ontwikkeling van zijn stam en des te geringer die van het wortelnet zijn. In het algemeen kan men aannemen, dat hakbaar hout in een dichten stand in verhouding meer stamhout en minder takhout oplevert; den gunstigsten invloed oefent een gesloten stand dus op die houtsoorten uit, die in vrijen stand tot dicht bij den grond takken behouden (eik, beuk). Gemiddeld heeft een boom, in gesloten stand gegroeid, 10 pct. takhout. Om waarde te hebben moet een stam zijn *recht*, *zoo vol mogelijk* en *takvrij*.

Wat de ontwikkeling van den stam aangaat, zoo is de lengtegroei in de jeugd het sterkst; tegen de helft van den gemiddelden leeftijd bereikt deze zijn toppunt, zoodat op hoogen leeftijd geen noemenswaardige toename in lengte meer plaats vindt. De toename in omvang heeft langzamer plaats, dan die in lengte en neemt eerst, nadat de boom de helft van den gemiddelden leeftijd bereikt heeft, sterk toe, om daarna weer langzamerhand af te nemen en eerst met den dood van den boom te eindigen. Een gesloten stand werkt gunstig op de ontwikkeling van een rechten stam, tot zekere hoogte op den lengtegroei en ook op de zuiverheid van takken. Een doelmatige snoeiing kan bijdragen om den stam, ten minste het onderste gedeelte, vrij van takken te maken.

Gewicht. Om het gewicht der houtsoorten onderling te kunnen vergelijken, is het noodig, een vaste maat daarvoor aan te nemen; deze maat is het soortelijk gewicht. Men verstaat onder soortelijk gewicht van hout de verhouding tusschen het gewicht van een zeker volume hout, en het gewicht van een zelfde volume zuiver water.

Aangezien vele der technische eigenschappen samenhangen met het soortelijk gewicht, is de kennis daarvan van belang.

Het soortelijk gewicht van de zuivere houtvezel is bij alle houtsoorten grooter dan 1. Hierdoor wordt het duidelijk, dat loofhoutsoorten met ringvormig gelegen poriën en breede jaarringen een hooger soortelijk gewicht hebben, dan diezelfde met smalle jaarringen; er is toch immers meer houtvezel in voorhanden en omgekeerd zullen naaldhoutsoorten met smalle jaarringen een hooger soortelijk gewicht hebben, dan diezelfde met breede jaarringen. Hieruit volgt dus, dat snel gegroeid loofhout met ringvormig gelegen poriën en langzaam gegroeid naaldhout het zwaarste hout leveren.

Loofhout met verspreid gelegen poriën vertoont dus ook minder verschil in soortelijk gewicht bij snellen of langzamen groei. Loofhout met ringvormig gelegen poriën, in vrijen stand opgegroeid in een zacht klimaat, op een grond, die rijk is aan voor den boom noodige aschbestanddeelen, bij voldoende vochtigheid en naaldhout, gegroeid in een koel klimaat en op minder rijken en vochtigen grond, leveren dus het beste hout.

Het soortelijk gewicht van het takhout is doorgaans grooter dan dat van het wortelhout en kleiner dan dat van het stamhout, behalve, wanneer het met hars doortrokken is.

HOUTSOORT.	Soortel. gewicht.		HOUTSOORT.	Soortel. gewicht.	
	Groen.	Luchtdroog.		Groen.	Luchtdroog.
Zomereik. . . .	1.04	0.76	Paardenkastanje.	0.90	0.57
Esch	0.88	0.75	Zwarte Els . . .	0.83	0.54
Wintereik . . .	1.01	0.74	Wilg	0.85	0.53
Hagebeuk . . .	1.05	0.74	Grove den. . . .	0.82	0.52
Acacia	0.87	0.73	Trilpopulier . . .	0.81	0.51
Beuk.	0.98	0.71	Oostenr. den . .	0.97	0.51
Iep.	0.95	0.69	Grijswitte Els. .	0.80	0.49
Veldahorn . . .	0.97	0.69	Abeel	0.95	0.48
Edelkastanje. .	0.99	0.66	Zilverden	0.97	0.47
Bergahorn . . .	0.93	0.66	Linde	0.74	0.45
Berk	0.96	0.65	Spar.	0.76	0.45
Larix.	0.81	0.59	Weymouthden. .	0.83	0.39

Hardheid. Onder hardheid van het hout verstaat men de tegenstand, welke bij het bewerken er van overwonnen moet worden.

De hardheid van het hout is in verschillende richtingen verschillend, doordat het hout niet in alle richtingen denzelfden bouw vertoont. In het algemeen neemt de hardheid toe met het toenemen van het soortelijk gewicht, maar andere omstandigheden kunnen er eveneens invloed op uitoefenen; zoo zullen dooreenloopende vezels b.v. bij wortelhout, overgroeide noesten, mazelkroppen enz. de hardheid verhoogen. De vochtigheidstoestand van het hout is

eveneens van grooten invloed op de hardheid, zoodat groen hout in het algemeen minder moeielijk te bewerken is dan droog (beuk en eik), maar bij taaie en lichtere houtsoorten (berk, populier, linde), wordt door grootere vochtigheid de hardheid verhoogd. Harsgehalte verhoogt de hardheid (doode noesten). Uit het bovenstaande volgt, dat bij taaie en lichte houtsoorten zware bijlen gebruikt moeten worden, daar de houtvezel meegeeft en bij zware houtsoorten, waarvan de bouw dichter is, kan de bijl lichter zijn, maar moet dan dun en snijdend wezen.

Wanneer het hout bevroren is, werkt een zware bijl meer uit.

Duurzaamheid. Onder duurzaamheid van het hout verstaat men den tijd, gedurende welke het hout in bruikbaren toestand blijft voor het doel, waartoe het gebruikt wordt. De houtvezel zelf schijnt bijna onvergankelijk te zijn, maar de sappen met de daarin voorkomende stikstofhoudende stoffen, zijn de aanleiding tot het bederf, hetwelk steeds aan de woekering van lagere planten moet worden toegeschreven. Het is daarom duidelijk, dat een stof, welke als bederfwerend middel werkt, n.l. de hars, aan het hout een grootere duurzaamheid geeft. Eveneens zal een hoog soortelijk gewicht bij dezelfde houtsoort een grooter duurzaamheid ten gevolge hebben, daar er dan meer houtstof in dezelfde ruimte aanwezig is; hieruit kan dus afgeleid worden, dat alle omstandigheden, welke invloed op het soortelijk gewicht uitoefenen, dit ook zullen doen op de duurzaamheid. Zoo als reeds gezegd is, heeft spint een geringeren duur, maar ook hout van zeer oude boomen verkeert vooral in het binnenste gedeelte dikwijls reeds in een staat van verrotting; dit geldt echter niet voor naaldhout, dat op hoogen ouderdom gewoonlijk zeer harsrijk is.

Omtrent den invloed van het jaargetijde waarin het hout geveld is, zijn de meeningen nog verdeeld. Wel is waar, droogt het hout bij zomervelling spoediger uit en kan daardoor een houtsoort, welke anders geen grooten duur bezit, b.v. trilpopulier, langen tijd aan ongunstige omstandigheden weerstand bieden, maar in het algemeen moet voor loofhoutsoorten tenminste aan de velling in den voorwinter, wanneer het hout de geringste hoeveelheid in de sappen opgeloste stoffen bevat, de voorkeur gegeven worden. Soms echter is het vellen in den nawinter en zomer noodig om te maken dat het hout voldoende opdroogt en zoodoende aan transportkosten gespaard worde (mijnhout).

De duurzaamheid van een houtsoort is in hooge mate afhan-

kelijk van de omstandigheden waaronder het hout gebruikt wordt. Blijft het hout voortdurend droog, dan kunnen zich de lagere planten niet ontwikkelen; is het daarentegen aan vochtigheid en onvoldoende luchtverversching blootgesteld, dan vinden die lagere planten juist de voorwaarden voor hun ontwikkeling vervuld en zullen zij den duur van het hout in hooge mate verkorten, zoodat in paardenstallen, kelders, mijnen, waschhuizen, brouwerijen enz., zelfs de overigens duurzaamste houtsoorten spoedig aan bederf onderhevig zullen zijn.

Wanneer het hout bij afwisseling aan vochtigheid en droogte is blootgesteld, zooals brugpalen, beschoeiingen enz., dan zal het hout eveneens spoedig bedorven zijn, vooral wanneer het water niet zuiver is en sterk stroomt, waardoor dus een werktuigelijke slijtage de reeks van ongunstige invloeden nog komt verhoogen. Is het hout in verbinding met den grond, zoo als dit bij heiningposten, dwarsliggers van spoorwegen, kruiplanken enz. het geval is, zoodat het afwisselend vochtig en door de zon beschenen wordt, zoodat er barsten ontstaan, dan zal eveneens een spoedig bederf het gevolg zijn, daar zich in die barsten de sporen der lagere planten vastzetten en deze van hieruit hun vernieling sterk voortzetten. In kleigrond, welke steeds eenigszins vochtig is, zal de duur grooter zijn, dan op lossen zandgrond. Kan echter het water spoedig wegzakken, wanneer b.v. de onderlaag der dwarsliggers uit grof, korrelig grint bestaat, dan zal de duur langer zijn dan op kleigrond.

Geheel en voortdurend onder water hebben de meeste houtsoorten een langen duur (heipalen, kienhout in venen).

Ten opzichte van de duurzaamheid kan men de houtsoorten als volgt rangschikken:

G r o o t e d u u r z a a m h e i d b e z i t t e n:

Eik, met breede jaarringen, dus in een zacht klimaat op krachtigen grond en in vrijen stand opgegroeid.

Acacia met idem, onder dezelfde omstandigheden gegroeid.

Iep met idem, idem.

Larix, *grove den*, *Oostenrijksche den* met smalle jaarringen en groot harsgehalte.

D u u r z a a m h o u t leveren:

Edelkastanje met breede jaarringen; echter moet het hout voortdurend droog of geheel onder water zijn.

Els, alleen geheel onder water heeft het een grooten duur.

Esch alleen in voortdurend drogen toestand.

Zilverden en *fijne den* hebben in drogen toestand of geheel van den ongunstigen invloed van het weer afgesloten, een grooten duur, welke bovendien nog door een groot harsgehalte bevorderd wordt.

Hout van geringen duur leveren:

Alle *naaldhoutsoorten met breede jaarringen.*

Beuk, geheel onder water of in volkomen drogen toestand, biedt het een geruimen tijd weerstand.

Els, *hagebeuk*, *populiersoorten*, *wilgensoorten*, *berk*, *hazelaar*, *linde*, *Weymouthsden*, zelfs wanneer deze houtsoort langzaam gegroeid is en dus smalle jaarringen heeft.

De duurzaamheid kan op verschillende wijzen verhoogd worden: 1°. door de hoeveelheid vocht te verminderen en de in het sap voorkomende en tot bederf aanleiding gevende stoffen te verwijderen. Men kan dit bij sommige houtsoorten bereiken door de boomen in den voorzomer te vellen en een tijdlang geveld te laten liggen, zonder ze uit te snoeien. De aanwezige hoeveelheid vocht verdampt grootendeels en de organische stoffen, die in de sappen voorkomen, worden gebruikt tot vorming en instandhouding der verschillende organen. Zoodra de bladen verwelkt zijn, moet de boom uitgesnoeid, geschild en zoo mogelijk dadelijk verwerkt worden. Een andere wijze om de bederf veroorzakende stoffen te verwijderen, is het uitstoomen van het hout. 2°. Door het hout te drenken met stoffen, welke zoowel voor lagere planten als voor insecten vergiftig zijn; het meest worden gebruikt sublimaat, zinkchlorid, kopervitriool, creosoot. 3°. Door de oppervlakte te bedekken met een laag, welke de lucht afsluit en dus voor de sporen der lagere planten ondoordringbaar is. Hiertoe komen in aanmerking, olieverf, vooral die, welke "dekken", d. w. z., ongelijke korrelgrootte der droge verfstof bezitten (loodwit, loodmenie, doodekop). Verder steenkolenteer, houtteer, carbolineum, vernis. Aangezien houtteer steeds een weinig houtzuur bevat en dit ongunstig op den houtvezel werkt, is steenkolenteer te verkiezen. Carbolineum heeft alleen eene gunstige werking, wanneer het eenige malen warm opgesmeerd wordt, zoodat het in het hout indringt; de regen wascht het anders spoedig af. Witkalk heeft een zeer ongunstigen invloed op het hout. Het aankolen van palen boven een vuur heeft, wanneer er geen besmeren met steenkolenteer mee verbonden is, eerder een ongunstige dan een gunstige werking, daar er tallooze kleine barsten in het hout door ontstaan.

Trekken en zwellen. Alleen voor die doeleinden, waarbij

het hout aan de buitenlucht is blootgesteld, kan het dadelijk na het vellen gebruikt worden; in de meeste gevallen moet het echter eerst een gedeelte van zijn vochtigheid verliezen, alvorens te kunnen verwerkt worden. De snelheid, waarmee deze waterafgifte plaats heeft, hangt af van: 1°. de samenstelling van het hout, hoe poreuzer het hout hoe losser dus de bouw, des te spoediger zal het hout droog zijn. 2°. Van de grootte van de oppervlakte, die aan de lucht is blootgesteld; een balk zal minder spoedig drogen dan de planken, die van dien balk gezaagd worden. De schors laat geen verdamping van het water uit het onderliggende hout toe, dus zal het geschilde hout spoediger drogen dan het ongeschilde. 3°. Van den vochtigheidstoestand van de lucht. Wanneer het hout voortdurend met versche lucht in aanraking komt, zal het spoediger zijn vochtigheid verliezen (hout, dat in de tocht ligt, scheurt). 4°. Van den vochtigheidstoestand, waarin het hout zich bevindt of zich vroeger bevonden heeft. In het eerst heeft de verdamping spoedig plaats, terwijl het soms jaren kan duren voor het hout geheel „luchtdroog" is. 5°. Van de verhouding van spint- en kernhout. Spint droogt gemakkelijk, want het is los van bouw.

In het algemeen zal hout dat spoedig droogt, ook gemakkelijk vocht uit de lucht opnemen, zoodat het vochtigheidsgehalte aan voortdurende veranderingen blootstaat. Met de opname van water, het „zwellen" gaat een vermeerdering van volume gepaard, terwijl omgekeerd waterafgifte „trekken" een vermindering van volume tengevolge heeft. In de richting van de houtvezels is het trekken en zwellen slechts zeer gering en in de meeste gevallen voor de practijk van geen beteekenis, maar in de richting der jaarringen kan dit verschil wel 10 pct. van het volume bedragen. In de richting der mergstralen (radiale richting) is de verandering minder merkbaar.

Wanneer de boom aan planken gezaagd is, dan zullen de middelste planken het minst krom trekken, daar zij in verhouding het minste spint (hetwelk het meeste indroogt) bezitten; de bolle zijde van de plank zal altijd naar het merg van den boom toegekeerd zijn geweest. Windscheef wordt een plank, wanneer zij zoowel in de lengte als in de breedte en dikte ongelijk samentrekt; alleen planken, welke uit rechte boomen, zuiver uit het midden gezaagd zijn, hebben geen neiging om windscheef te worden. In het algemeen trekt het zwaardere hout van eenzelfde houtsoort meer dan het lichtere, hetgeen o. a. mede een reden is, waarom door

meubelmakers en anderen, die fijnere houten voorwerpen maken, het Zuidduitsche eikenhout (uit de Spessart) met smalle jaarringen verkozen wordt, boven het grofringige hout.

Hoe sneller het hout zijn vocht verliest, des te sterker zal het trekken en dientengevolge scheuren, want de buitenste houtlagen drogen eerder en sterker uit dan de binnenste, zoodat er een spanning in de buitenste ontstaat. Men kan dus deze nadeelige gevolgen ontgaan door de stam niet in den zomer te vellen, maar in den winter; den boom niet van de schors te ontdoen, maar hem daarin langzaam te laten uitdrogen, of, zoo dit gevaar voor insectenbeschadigingen te weeg mocht brengen, (boktorren aan eiken, fijne en grove dennen enz.) dan dient toch een ring van minstens een voet lengte aan het boven- en ondereinde en zoo noodig in het midden van den stam te blijven, waardoor ten minste het ontstaan van groote scheuren voorkomen wordt. Men kan ook den boom één of twee jaar vóór het vellen op stam schillen over een lengte van c^{a}. 2 M. van den grond. Het uitdrogen heeft dan langzaam plaats en de spanning van de houtvezels is zoodoende niet zoo groot.

B u i g z a a m h e i d. Onder buigzaamheid van het hout verstaat men het vermogen van het hout om door een of andere kracht een vormverandering aan te nemen zonder te breken. Alleen hout met lange houtvezel is buigzaam, daar deze alleen de noodige rekbaarheid heeft.

De buigzaamheid kan zijn tweeërlei, n.l. taai en veerkrachtig.

Bijna iedere houtsoort bezit beide soorten in zekere mate, maar veelal treedt de eene meer op den voorgrond dan de andere. Door uiterlijke omstandigheden wordt de mate van buigzaamheid gewijzigd. Droogte vermeerdert de veerkracht, maar vermindert de taaiheid, terwijl vocht de omgekeerde werking uitoefent. Warmte heeft in verbinding met vocht een grootere taaiheid van het hout ten gevolge Harsgehalte werkt ongunstig op de veerkracht, maar gunstig op de taaiheid, terwijl bevroren hout minder taai en minder veerkrachtig is, dan wanneer het ontdooid is.

V e e r k r a c h t. De zwaardere houtsoorten zijn in het algemeen veerkrachtiger dan de lichte, b.v. acacia, eik, esch, maar hoewel het soortelijk gewicht zeer zeker invloed heeft op de graad van veerkracht, zoo werken toch andere omstandigheden eveneens daartoe mede, daar b.v. fijne dennen en lindehout een tamelijk hoogen graad van veerkracht bezitten.

Men kan de houtsoorten met betrekking tot hunne veerkracht als volgt rangschikken.

Bizonder veerkrachtig: acacia (ebben, teakhout).

Zeer veerkrachtig: linde, berk, iep, noteboom.

Veerkrachtig: klaterpopulier.

Tamelijk veerkrachtig: eik, beuk, fijne den, esch, ahorn.

Minder veerkrachtig: larix, zwarte els, hagebeuk, Weymouthden, zilverden.

Weinig veerkrachtig: grove den, populieren en wilgen, grijswitte els.

Taaiheid. De lichtere houtsoorten zijn in het algemeen het taaist, hetgeen mag worden toegeschreven èn aan het rechtere verloop èn de grootere lengte van de houtvezel èn aan hun poreuzen bouw. Hieruit volgt dus ook, dat de ouderdom van invloed is op de taaiheid, daar jong hout losser van bouw is, zoodat dan ook jonge twijgen van sommige houtsoorten (eik, berk, hagebeuk, hazelaar, wilg) bij voorkeur tot het binden van bossen en vaten gebruikt worden. Door kunstmatig tegelijker tijd warmte en vocht (stoom) te laten inwerken, kunnen sommige houtsoorten een ongeloofelijke mate van taaiheid verkrijgen, o.a. toegepast bij de Weener meubelfabricatie van beukenhout, beugels voor een huif van iepenhout, zeefranden van beuken- en esschenhout.

Splijt- of kloofbaarheid. Het klooven is het vaneen scheuren van het hout in de richting van de houtvezel met behulp van een wig. Alleen het hout met een rechte vezel zal gemakkelijk vaneen splijten, maar men zal toch een verschil kunnen opmerken tusschen den tegenstand, die ondervonden wordt, wanneer het hout in radiale richting (dus in de richting der mergstralen) of in een richting, loodrecht daarop, gekloofd wordt. In het laatste geval moeten de mergstralen dwars doorgesneden worden en aangezien de cellen in een richting gerangschikt zijn, welke loodrecht op de lengteas van het hout loopen, zoo zal dit minder een scheuren, dan wel een breken der mergstralen noodzakelijk maken; het hout zal dus in radiale richting gemakkelijker klooven.

Hoe veerkrachtiger het hout is, des te gemakkelijker zal het klooven, maar groen hout is in 't algemeen gemakkelijker te klooven dan droog. Dit is echter niet het geval, wanneer de houtvezel tevens taai is, daar dan de vochtigheid (welke de taaiheid bevordert) een omgekeerden invloed heeft; droog populieren- en wilgenhout klooft dan ook gemakkelijker dan groen. Bevroren

hout is weinig veerkrachtig en daarom ook moeielijk kloofbaar, vooral wanneer het groen is en het water in ijs is overgegaan.

Het is van groot belang om aan een stam te kunnen bepalen of hij al dan niet goed klooven zal. Hierbij dient men in het oog te houden, dat, wanneer de schors glad en dun is, de boom een regelmatigen vorm heeft, de kroon hoog aangezet is en de stam een aantal opene of vergroeide rechtloopende scheuren vertoont, het hoog waarschijnlijk is, dat het hout van dien stam gemakkelijk zal klooven.

Gekloofd hout wordt voor verschillende doeleinden verlangd, o.a. voor wielspaken, lucifers, zwavelstokken, wannen, houten inlegstukken in zolen van schoenwerk van populierhout, zooals in de Langstraat gebruikt worden, duigen, bloemstokken, vleesch- en scheepspennen.

Bij het kleinmaken van brandhout is de kloofbaarheid eveneens van groot belang (wortelhout, ferceelhout).

Men kan de houtsoorten volgens hun graad van kloofbaarheid volgenderwijze rangschikken.

Gemakkelijk kloofbaar: grove den, fijne-, zilver- en Weymouthden, larix, els en linde.

Tamelijk goed kloofbaar: eik, beuk, esch, edelkastanje, Oostenrijksche den, acacia.

Moeielijk kloofbaar: hagebeuk, iep, wilg, berk, ahorn, populier.

Vastheid. Onder vastheid verstaat men de tegenstandskracht, welke bij het breken, uit elkander draaien, in elkander drukken of uit elkander trekken, overwonnen moet worden. Verreweg het meest komt de weerstand tegen breken, het draagvermogen, in aanmerking. Hierbij heeft weder het soortelijk gewicht invloed, daar in het algemeen de zwaardere houtsoorten een grooter draagvermogen hebben dan de lichtere, maar ook van een zelfde houtsoort zal het zwaarste hout het meeste draagvermogen hebben. Andere omstandigheden zijn echter blijkbaar ook van invloed op het draagvermogen, daar beuk, hoewel een zware houtsoort, weinig en zilverden en fijne den, hoewel lichte houtsoorten, groote draagkracht bezitten. De lengte en rechtheid van de houtvezels zijn van grooten invloed op het draagvermogen; veerkracht en taaiheid eveneens. Is het hout zeer droog, dan heeft het minder draagvermogen en eveneens maakt een groot harsgehalte het hout broos; dit is dan ook de reden, waarom grove dennenhout, zoowel

inlandsch als buitenlandsch, voor balkhout minder gebruikt wordt dan fijne- en zilverdennenhout.

Volgens praktische ervaring hebben de volgende houtsoorten een groot draagvermogen: eik, esch, fijne- en zilverden, larix en edelkastanje, terwijl beuk, hagebeuk en iep, hoewel de beide laatste houtsoorten taai zijn, een gering draagvermogen bezitten.

Het uit elkander draaien kan voorkomen bij houten assen, b.v. in molens en bij houten schroeven, b.v. bij papier- en hooipersen, het in elkander drukken van zuilen en het uit elkander trekken bij pompstangen in mijnen; in de praktijk echter wordt aan zulke voorwerpen zulk een veelvuldige zekerheid gegeven, dat er van onvoldoend weerstandsvermogen geen sprake kan zijn.

W a r m t e g e v e n d   v e r m o g e n. Hieronder verstaat men de hoeveelheid warmte, die bij gewone verbranding in haarden, kachels en fornuizen verkregen wordt; de vergelijking der houtsoorten met betrekking tot hun warmtegevend vermogen berust dus geheel op de ervaring, want van meten der hoeveelheid warmte is bij zulke toestellen geen sprake.

De hoeveelheid nuttige warmte welke verkregen wordt, hangt af van het vochtigheidsgehalte van het hout. Hoe vochtiger het hout is, des te meer warmte is er noodig om het water in waterdamp te doen overgaan en des te minder warmte is er dus voor nuttig gebruik beschikbaar. Wanneer het hout dus gekloofd is en geschild, brandt het beter dan wanneer het niet geschild is, omdat er dan meer water heeft kunnen verdampen.

Hoe grooter het soortelijk gewicht van het hout is, des te meer houtstof is er in eenzelfde ruimte voorhanden, en des te meer warmte kan er ontwikkeld worden; dit geldt zoowel voor hout in het algemeen als voor iedere houtsoort in het bizonder. Als het hout los is, biedt het meer oppervlakte aan de zuurstof van de lucht, zoodat het vlugger brandt, maar de totale hoeveelheid voortgebrachte warmte is geringer dan bij dicht en dus zwaarder hout. Op hout dat reeds eenigszins in verrotting verkeert, en dus losser van bouw is, zal bovenstaande redeneering eveneens van toepassing zijn, zoodat z.g. aangestoken hout wel vlug brandt, maar weinig warmte geeft.

Men kan de houtsoorten volgenderwijs met betrekking tot hun warmtegevend vermogen rangschikken.

A a n z i e n l i j k e   w a r m t e   g e v e n: Beuk, berk, hagebeuk, acacia, grove den met harsgehalte.

Groot warmtegevend vermogen hebben ahorn, iep, esch, edelkastanje, larix met harsgehalte.

Gemiddeld warmtegevend vermogen: eik, grove den, oud hout van fijnen- en zilverden.

Gering warmtegevend vermogen: linde, els, Weymouthden, populier, wilg en jong hout van fijnen den.

Men ziet uit het bovenstaande dat eikenhout in den vorm van talhout enz. in den handel voorkomende, een geringer warmtegevend vermogen heeft dan berk, terwijl dit met elzenhout in nog sterker mate het geval is, en toch wordt eik duurder betaald dan berk, terwijl voor berk en els evenveel betaald wordt. De prijs staat dus niet in verhouding tot de innerlijke waarde, maar hangt van andere omstandigheden af, zooals bijv. vorm, zindelijkheid, roetafzetting (de harsrijke naaldhoutsoorten en de beuk geven veel roet, de weeke loofhoutsoorten, vooral berk en els weinig), het rustige branden (eik, edelkastanje, larix en fijne den knetteren, terwijl berk, els en hagebeuk zeer rustig branden).

HOOFDSTUK II.

GEBREKEN EN BESCHADIGINGEN VAN HET HOUT.

Men kan tweeërlei toestanden onderscheiden, waarin het hout verkeert bij het voorkomen van beschadigingen en gebreken, n.l.: 1°. een volkomen gezonden toestand en 2°. een toestand, waarin reeds een begin van bederf voorhanden is.

A. Gebreken en beschadigingen in volkomen gezonden toestand.

Rinkelscheuren en loshartigheid. Zeer dikwijls kan men bij pasgevelde populieren, wilgen, beuken en andere houtsoorten zien, dat er scheuren in den gevelden stam loopen in de richting van een jaarring, men noemt deze rinkelscheuren; loopen zij geheel rond, dan is de binnenste cilinder geheel afgescheiden en noemt men den boom loshartig. De oorzaak is een ongelijke samentrekking van het binnenste en buitenste gedeelte van den stam; men treft de scheur het meest aan op de grens van een

smallen en een breeden jaarring, daar hier de samenhang van het hout zeer gering is, daar er een groot aantal vaten opeengehoopt zijn. Men zal zulke ringvormige barsten dus aantreffen bij boomen, die plotseling uit een dichten of zelfs verdrukten stand in een lichten stand overgaan, of die sterk door insecten, vorst, of te sterk snoeien beschadigd zijn. Is eenmaal een rinkelscheur aanwezig, dan zal die, wanneer de boom sterk door den wind bewogen wordt, licht in een los hart overgaan.

Bij groven den is de woekering van een schimmel Trametes pini, veelal de oorzaak van rinkelscheuren en loshartigheid; in dit geval komen de scheuren boven in den stam voor, terwijl zij anders meest in het onderste stamgedeelte te vinden zijn. Eén rinkelscheur reeds zal het hout steeds in waarde doen verminderen, daar er geen balkhout uit gezaagd kan worden en ook planken alleen uit het gedeelte buiten de scheur. Wanneer het hart los is, en de afscheiding op eenigen afstand van het merg ligt, kan de stam alleen nog voor latten of schrooten gebruikt worden, wanneer het hout er zich ten minste toe leent. Het meest komt dit gebrek voor bij eik, beuk, eenige weeke loofhoutsoorten en larix, zilver- en fijne den.

Hartscheuren loopen in de richting van het merg naar den omtrek, en zijn in het midden het breedst. Zij ontstaan eveneens door het trekken, d. i. door afname van het vochtgehalte. Bij dikke stammen is het kernhout in verhouding tot het spint, waterarmer dan bij dunne stammen; het gevolg is, dat er een spanning ontstaat in de binnenste houtlagen en dat het hout scheurt op die plaats, waar de samenhang het geringst is, dat is dus in radiale richting. Vele houtsoorten vertoonen deze scheuren reeds bij het vellen; zij waren dus hoogstwaarschijnlijk reeds voorhanden, zooals bij eik, edelkastanje en grove den.

Bij andere ontstaan zij kort na het vellen, waarschijnlijk ten gevolge van stooten bij het bewerken, zooals bij beuk en zilverden. Men heeft opgemerkt, dat boomen, welke afgezaagd zijn, eerder hartscheuren vertoonen dan die, welke met den bijl geveld zijn. De waarde van den stam voor zaaghout wordt er niet door verminderd, wanneer de zaagsnede in de richting van de scheur aangebracht wordt; zijn er echter meerdere scheuren aanwezig, die een scherpen hoek met elkander maken, dan is de stam voor planken ongeschikt en heeft het balkhout, dat er van gezaagd wordt, ook geringer draagvermogen; bovendien is gescheurd hout

steeds eerder aan bederf onderhevig. Men kan het verder scheuren niet beter voorkomen, dan door den stam langzaam in de schors te laten drogen.

Draaigroei. Bij sommige boomen ziet men reeds uitwendig aan den stam spiraalsgewijsloopende in plaats van rechte groeven in de schors, terwijl soms zelfs de takken een eindweegs langs den stam omloopen, in plaats van recht af te staan. Deze kenteekenen duiden op draaigroei, waarbij de houtvezel in een spiraal om de denkbeeldige as van den boom loopt. De oorzaak moet gezocht worden in een veranderden loop der sappen of in een schuine deeling der cellen. Meestal is bij gedraaide stammen de richting der houtvezels in den geheelen stam dezelfde, hoewel het ook voorkomt dat de richting in het binnenste verschillend is, van die in de buitenste houtlagen. Rechtsgedraaid noemt men de boomen, wanneer de houtvezel van beneden naar boven gezien, van links naar rechts loopt, links gedraaid, wanneer het omgekeerde het geval is. Sommige houtsoorten zijn steeds rechts gedraaid, o.a. paardenkastanje, andere steeds links, b.v. Italiaansche populier.

Het meest onderhevig aan draaigroei zijn: eik, edelkastanje, iep, grove den, beuk en abeel; slechts zelden komt het voor bij els, berk, zilverden en fijne den.

Gedraaid hout is voor zagen van planken minder geschikt, daar steeds de houtvezels doorgesneden worden; ook voor balkhout is het alleen bruikbaar, wanneer het niet bewerkt wordt, daar het anders te veel van zijn draagkracht verliest.

Noesten of kwasten. Van de meeste houtsoorten sterven de onderste takken van een boom, vooral wanneer die in gesloten stand staat, na verloop van tijd af. Wanneer zij niet door de een of andere oorzaak (wind, ijzel, vallende takken enz.) afbreken, kunnen zij soms zeer langen tijd aan den stam verbonden blijven, vooral wanneer het een duurzame houtsoort geldt. Jaarlijks vormt zich aan den stam rondom dien afgestorven tak een nieuwe houtlaag, zoodat langzamerhand de doode tak door het levende hout omsloten wordt, maar er geen verbinding mede heeft. Dit proces gaat zóólang voort tot den tak bij den stam afbreekt, waarna het overgroeien van de doode wondvlakte eerst mogelijk is. Behalve dat zoodoende een zeer gevaarlijke weg geopend wordt voor lagere planten om langs het doode takhout ook het gezonde stamhout aan te tasten, wordt de waarde van den stam aanzienlijk minder door de zóógevormde doode noesten of kwasten. Wordt de stam

toch aan planken gezaagd, dan zullen de doode takgedeelten, welke geheel los in het omringende weefsel liggen, bij het drogen van het hout er uit vallen en een gat achterlaten. Zelfs wanneer het hout voor balkhout gebruikt wordt, is de draagkracht aanzienlijk minder. Het eenige middel om het ontstaan van doode noesten te voorkomen, is het bijtijds opsnoeien, waarbij men echter rekening moet houden met het gebruik, dat later van het hout gemaakt zal worden. Zoo zal het onnoodig zijn om grove dennen, voor mijnhout bestemd, op te snoeien (in het bizonder moet men bij grove en fijne den voorzichtig zijn met snoeien. Zie Trametes pini, Boschverpleging), terwijl daarentegen waardvollere houtsoorten, vooral wanneer zwaardere sorteeringen beoogd worden, een opsnoeien meesttijds rechtvaardigen.

Bij levende takken is de samenhang met het stamhout innig, zoodat hier geen nadeelige invloed wordt waargenomen, wanneer zulke gezonde noesten doorgezaagd worden; zelfs betaalt de meubelmaker z.g. gevlamd hout dikwijls hooger.

Golfgroei. Bij sommige houtsoorten ziet men dat de houtvezel een regelmatig golvend verloop heeft; vooral onder in den stam, in den z.g. wortelhals, kan het worden waargenomen. Het ontstaan kan worden verklaard uit een sterkeren lengtegroei der cellen in de later gevormde houtlagen. Men treft golfgroei veelal aan bij eik, esch, beuk en els.

Mazelhout. Mazelhout ontstaat in de meeste gevallen door het woekeren van slapende en toevallige knoppen op een kleine ruimte opeengehoopt. Soms echter is een ongewone vormverandering en aanzwelling der mergstralen de oorzaak. De kleine kogelvormige bultjes op beuken- en eikenstammen, die men veelvuldig waarnemen kan, hebben hun ontstaan aan mazelhoutvorming te danken.

Heeft de mazelhoutvorming langen tijd achtereen plaats, dan ontstaan de z.g. mazelknoppen, die soms alleen aan ééne zijde van den stam voorkomen, maar dezen ook wel ringvormig omgeven. Men treft mazelhout gewoonlijk aan het onderste gedeelte van den stam en meer in vrijen dan in gesloten stand aan. Voor draaiers en meubelmakers kunnen mazelknoppen groote waarde hebben.

Mazelhout wordt hoofdzakelijk gevormd bij die houtsoorten, waarvan de slapende knoppen langen tijd levensvatbaar blijven en waarbij gemakkelijk toevallige knoppen gevormd worden, dus bij eik, els, beuk, hagebeuk, esch, zwarte populier, linde (o.a. zeer sterk aan de gracht om Harlingen).

Vriesbarsten en vorstlijsten. Wanneer het hout in den winter plotseling sterk afgekoeld wordt, dan zullen de buitenste houtlagen krimpen, terwijl tot de binnenste de afkoeling niet is doorgedrongen (hout is n.l. een zeer slechte warmtegeleider) en deze dus hun oude ruimte innemen. Er ontstaat zoodoende een sterke spanning in die buitenste houtlagen, die zoo sterk kan worden dat de weerstand, welke de vezels in de richting der jaarringen bieden, overwonnen wordt en er een scheur ontstaat, die in de richting van de lengteas van den stam loopt. De eens gevormde scheur springt dikwijls opnieuw open, waardoor bij herhaalde onvolledige vergroeiing de z.g. vorstlijsten ontstaan. Het meest onderhevig aan scheuren is zwaar en gemakkelijk kloofbaar hout en boomen van onregelmatigen bouw en vorm (uithartig) in vrijen stand. Eik, iep, edelkastanje, beuk en linde vertoonen het meest dit verschijnsel, maar het komt ook voor bij fijnen- en zilverden, larix, esch, ahorn en berk. Veelal is het inrotten van den stam een gevolg van vriesbarsten.

B. Gebreken en beschadigingen, waarbij het hout reeds een begin van bederf vertoont.

Roodvuur. Wanneer een boom door roodvuur is aangetast, heeft het aangetaste gedeelte een roodbruine tot donkerbruine kleur en is reeds min of meer week, terwijl de samenhang der houtvezels verloren gegaan is. Veelal kan men uiterlijk aan den boom geen kenteekenen van het inwendige bederf waarnemen, daar de buitenste houtlagen veelal nog volkomen gaaf zijn. De oorzaak zijn zwammen, n.l. Trametes radiciperda, diverse Polyporussoorten en Agaricus melleus. Veelal zijn van oudere boomen ten minste een deel der wortels, hetzij geheel verrot, hetzij alleen aangestoken; vooral de penwortel is hiervoor bizonder vatbaar; zijn functiën worden dan door zijwortels overgenomen. Roodvuur vertoonen vooral fijne en grove den, larix, eik, populier, berk en wilg.

Witvuur. Hierbij wordt eveneens door de werking van zwammen een verandering van de houtvezel tot stand gebracht, welke zich openbaart in het geelachtig wit worden van het hout. Somtijds heeft deze verandering over eenige jaarringen te gelijk plaats, hetzij geheel, hetzij slechts over een deel van hun omtrek; er wordt op deze wijze een ring in het kernhout gevormd, welke in kleur eenige overeenkomst met spint vertoont, waarom men dan

ook van dubbel spint of maanring spreekt. Vooral beuken, hagebeuken en ahornhout zijn er veel aan onderhevig; het kan echter bij alle houtsoorten voorkomen.

Kanker is een ziekte van de schors, die zich openbaart in een aantal barstjes en aanzwellingen, waaruit bij naaldhoutsoorten hars vloeit. De oorzaak is in de meeste gevallen eveneens aan het woekeren van zwammen te wijten, hoewel vorst en hitte de ziekte begunstigen, door het vormen van nieuwe barsten, waarin de zwam zich verder ontwikkelt. Vooral bij larix, zilverden en eik komt kanker voor, hoewel de ziekte ook wordt waargenomen bij beuk en esch. Bij den groven den komt een dergelijke ziekte voor, veroorzaakt door Aecidium pini, voornamelijk boven in den boom; meestal is het afsterven van den top er het gevolg van.

Alle oorzaken (insnijdingen, stooten, schuren, schillen door herten, zonnebrand, snoeien enz.) welke een beschadiging van de schors ten gevolge hebben, kunnen aanleiding zijn tot het inrotten van den stam, zoodat, behalve het zooveel mogelijk voorkomen er van, het verhinderen van het intreden van de sporen van lagere planten, noodig is door het afsluiten van zulke beschadigde plaatsen van de lucht door middel van teer of dergelijke bederfwerende middelen.

De houtsoorten gedragen zich ten opzichte van ziekten verschillend; zoo zullen deze zich bij de populiersoorten, den, els enz., snel verbreiden en den stam spoedig geheel onbruikbaar maken, terwijl zij bij eik, groven den, esch, linde, iep enz. meer plaatselijk blijven en slechts een geringen invloed op den verderen groei van den boom uitoefenen.

Wanneer het hout eenmaal een begin van bederf vertoont, dan kan het slechts voor zulke doeleinden gebruikt worden, waarbij het in volkomen drogen toestand blijft, zoodat de lagere planten zich niet verder kunnen ontwikkelen.

GEBRUIK VAN HET HOUT VOOR DE VERSCHILLENDE AMBACHTEN.

Met het oog op het gebruik van het hout kan men onderscheiden: werkhout en brandhout.

Werkhout is alles, wat tot een bepaald doel verwerkt en als zoodanig bij grootere hoeveelheden aan de markt gebracht kan worden. Daar het alleen mogelijk is den hoogsten prijs voor het hout te verkrijgen, wanneer het zóó gesorteerd is, dat alles voor het doel, waarvoor de kooper het verlangt, geschikt zij en onge-

keerd bij het brandhout geen hout voorkomt, dat nog eenige technische waarde heeft, zoo is het noodzakelijk, dat ieder, die met den verkoop van hout te maken heeft, ten minste eenigermate bekend zij met de eischen, die door de verschillende ambachten, welke hout verwerken, gesteld worden.

Aangezien de verschillende doeleinden zeer verschillende maten verlangen, kan er geen minimum maat aangegeven worden, waaronder het hout niet meer als werkhout kan worden betiteld; maar in het algemeen zal het onder 7 cM. doorsneê met de schors gemeten, niet meer als werkhout bruikbaar zijn.

Het werkhout komt als rond, beslagen, bezaagd en gekloofd hout in den handel.

Rondhout wordt alles genoemd, zooals het bosch het oplevert, al of niet van de schors ontdaan; hiertoe behooren dus telegraafpalen, heiningposten, heipalen, mijnhout en stijlen.

Beslagen hout wordt waankantig beslagen genoemd, wanneer het aan 4 zijden nog een gedeelte van den ronden boomvorm bezit, zooals juffers, hekposten, brugstijlen, terwijl het meskant beslagen heet, wanneer de doorsnede een vierkant is, zooals bij dijkpalen.

Bezaagd hout is gewoonlijk schuin over den draad door den zaag besneden hout, dat in den vorm van ribben, deelen, schrooten en latten in den handel komt. Veelal wordt hier te lande de Amsterdamsche voet (1 voet is = 11 duim is = 28.31 cM.) of de Rijnlandsche voet (1 voet = 12 duim = 31.39 cM.) voor het meten van bezaagd hout gebruikt.

Gekloofd hout is verkregen door het klooven van gewoonlijk kortere stukken werkhout naar het verloop van den houtvezel. Het heeft vele voordeelen boven op andere wijzen verkregen sorteeringen, daar de houtvezel nergens is afgesneden en het hout dus zijn volle veerkracht, dichtheid en vastheid behouden heeft, waarom het dan ook voor wielspaken, roeiriemen, stelen in gereedschap, scheepspennen, duigen enz. verlangd wordt. (Het z.g. wagenschot is gekloofd eikenhout, dat uiterst langzaam gegroeid is.)

A. Gebruik van het hout voor het bouwen van woningen, schuren en stallen.

Voor de meeste woningen wordt tegenwoordig het buitenlandsch vuren (van fijnen den) en greenen (van groven den) gebruikt, daar het door zijn grootere fijnheid en duurzaamheid boven het

inlandsche hout te verkiezen is, terwijl bovendien in bewerkten toestand de prijs veelal lager is. Voor grovere getimmerten echter wordt het inlandsche naaldhout nog veelvuldig gebruikt; zoo mogelijk wordt het dan door voorafgaand wateren duurzamer gemaakt. Voor sommige bizondere doeleinden wordt nog wel eikenhout gebezigd; benedendorpels van deuren en vensters, vloer- en kelderribben, stijlen in stallen worden veelal van eikenhout gemaakt. Voor den dakstoel wordt wegens het geringe gewicht soms populierenhout gebruikt; in andere gevallen worden de sparren en gordings meest van naaldhout, vooral van grove den genomen.

De eischen, waaraan het hout tot bovengenoemde doeleinden voldoen moet, zijn de volgende:

Vorm en afmetingen. Slechts in enkele gevallen kan kromhout gebruikt worden (b.v. voor trapwangen) maar meestal verlangt de timmerman recht, vol hout, dat gewoonlijk niet onder 12—15 cM. en niet boven 30 cM. dik is, gemiddeld 18—24 cM., zoodat de boomen aan het dunne einde een doorsneê van 28—32 cM. moeten hebben. De lengte hangt van de afmetingen van het gebouw af, maar in verhouding wordt lang hout duurder betaald dan kort.

Draagvermogen. Gewoonlijk hebben balken geen grooter spanning dan 4—5 M.; zij moeten daartoe een hoogte van 15—20 cM. hebben; bij grooter spanning dan 6 M. moet de hoogte reeds 25 cM. zijn.

Gezondheid en duurzaamheid. Alleen volkomen gezond hout kan tot het bouwen gebruikt worden; eigenlijk zou alleen volkomen droog hout gebruikt moeten worden, een eisch, waartegen echter vaak zwaar gezondigd wordt en welke ook praktisch niet altijd vol te houden is; wel echter kan men verlangen, dat het spint verwijderd worde. Daar in kelders, stallen, waschhuizen, brouwerijen en in 't algemeen in dompige ruimten het hout aan zeer ongunstige omstandigheden is blootgesteld, zoo moet vooral hier aan de duurzaamheid de meeste aandacht geschonken worden.

Gewicht heeft in zooverre invloed, dat bij verhooging van het gewicht der houtconstructie ook de sterkte der muren grooter moet worden.

In hoofdzaak wordt vurenhout gebruikt, daar het de meeste gestelde eigenschappen in zich vereenigt; het grove dennenhout heeft minder draagvermogen, wegens zijn grooter harsgehalte en is daarom voor balken weinig in gebruik. Zilverdennenhout komt in

uiterlijk zooveel met fijne dennen overeen, dat het gewoonlijk daarmede verwisseld wordt. Het heeft trouwens dezelfde eigenschappen; de boom is echter voller en het hout voor vochtige ruimten beter geschikt. Iepenhout wordt voor balkhout ongaarne gebruikt; voor het overige gebruik is het gewoonlijk te duur. Een uitstekend bouwmateriaal levert de edelkastanje; het komt echter niet als bestekhout in den handel voor. Beukenhout wordt in den laatsten tijd voor trappen, speciaal voor de optreden gevraagd, waartoe het, wegens zijn hardheid, zeer geschikt is. Door impregneeren met vergiftige stoffen en kleurstoffen kan het bovendien voor andere doeleinden bij het bouwen dienstig gemaakt worden, b.v. voor parketvloeren.

B. Gebruik van het hout tot doeleinden, waarbij het geheel of gedeeltelijk onder den grond komt te liggen.

Op bovenstaande wijze gebruikt wordt het hout bij heiwerken, in mijnen, als dwarsliggers, straatblokken, voor pompen, duikers enz. Voor heipalen wordt meest grove den genomen, èn om de duurzaamheid onder water èn om den rechten stamvorm. Vroeger werd ook veel eikenhout gebruikt, doch tegenwoordig is dit, wegens de schaarschte, te hoog in prijs. Soms wordt ook wel gebruik gemaakt van elzenslieten, welke in een halve teerton naast elkander in den grond geslagen worden en zoodoende een basis vormen, waarop later voortgebouwd kan worden, maar de slieten moeten geheel onder den waterspiegel komen.

Grove dennen heipalen hebben doorgaans eene lengte van 6—12 M., hoewel voor zeer moerassigen grond ook langere 15—20, ja zelfs 25 M. lange palen gebruikt worden. De omtrek op een M. van den kop van den paal is 60—100 cM. Palen met ruwe schors zijn meer gezocht, dan met gladde schors, omdat de laatste bij gelijke doorsnede, sneller gegroeid zijn en dus minder deugdzaam hout leveren. Voor korte palen is een geringe flauw verloopende bocht niet hinderlijk. Wanneer de paal echter naar twee richtingen een bocht heeft, is hij onbruikbaar.

In de steenkolenmijnen wordt ter ondersteuning der zijkanten en gewelven hout gebruikt, hetwelk tot jukken verwerkt wordt en waar tusschen lichter hout op elkaar gestapeld wordt tot vulling. De hoofdmassa is grove dennenhout, hoewel hoe langer hoe meer

lichte eiken en zelfs beuken ook gezocht worden. Ongeveer alle sorteeringen zijn bruikbaar, van hopstangen af, mits het niet te krom zij. Hoewel iedere mijn zijn eigen vaste afmetingen verlangt, zoo zijn toch de volgende maten het meest courant.

	Luiksche voeten.		Luiksche duimen.
Lengte	10—14,	doorsnee	2. 3, 4, 5, 6, 7
Lengte	15—19,	doorsnee	id
Lengte	20 en meer,	doorsnee	id.

geschild gemeten (1 L. voet = 29.5 cM.; 1 L. duim = c[a]. 3 cM.

Meestal wordt het hout op stam per M^3. verkocht; het vellen, uitsnoeien en schillen is dan voor rekening van den kooper; het hout wordt geschild gemeten. Bij mijnhout is de verhouding van den inhoud van geschild tot die van ongeschild hout als 1905 : 2111.

Voor dwarsliggers of beals voor spoorwegen wordt meestal eiken- of greenenhout gevraagd. De afmetingen zijn verschillend, maar meestal is toch een lengte van 2.6—2.7 M. bij een hoogte van 16 cM. en een onderbreedte van 26 en een bovenbreedte van 19 cM. voor gewone, of een lengte van 2.8 tot 5 M. en 16 × 32 cM. voor wisselhout, het meest courant.

Het hout moet gaaf zijn, zonder doode noesten of scheuren; een geringe bocht, 5 cM. pijl over de geheele lengte wordt toegelaten. Spint mag hoogstens ter dikte van 20 mM. bij eiken aanwezig zijn. Boven- en onderzijde moeten gezaagd zijn. Een ronde klos (of bol) hout

van 26	cM.	bovendoorsnede,	levert	1	dwarsligger.
36	"	"	"	2	"
43	"	"	"	3	"
48	"	"	"	4	"
56	"	"	"	5	"
60	"	"	"	6	"
66	"	"	"	8	"
72	"	"	"	10	"

Wanneer men echter in de hoogere stamdikten komt zal het eikenhout tot andere doeleinden hooger waarde hebben, zoodat in hoofdzaak klossen van 26—50 cM. doorsnede in aanmerking komen.

Voor spoorwegen voor tijdelijk gebruik worden ook wel grove dennendwarsliggers gebruikt, welke meestal halfrond zijn, en gemiddeld 20—25 cM. doorsnede hebben; dezelfde afmetingen worden gebruikt voor smalspoorbanen b.v. op steenovens.

Behalve eiken- en grove dennenhout worden ook larix en ge-

impregneerd beuken- en populierenhout gebruikt. Het impregneeren heeft een zeer gunstigen invloed op den duur van den beal, zooals uit onderstaande tabel blijkt.

Houtsoort.	Duur ongeimpregneerd.	Geimpregneerd.
Eik	10—15 jaar.	19.5—25 jaar.
Grove den . .	7— 9 〃	13.9—22.8 〃
Fijne den. . .	5 〃	6.6— 9.6 〃
Beuk	2— 3 〃	13 —17.8 〃

(Deze getallen zijn aan opgaven van groote spoorwegmaatschappijen ontleend).

Tegenwoordig wordt een niet onaanzienlijke hoeveelheid hout gebruikt voor bestrating, in den vorm van blokken, welke een lengte van 15—30 cM., een hoogte van 15--18 cM. en een breedte van 8 cM. hebben. Eik, iep, beuk, grove den, larix, fijne den worden het meest gevraagd. Gewoonlijk wordt het hout gekyaniseerd of gecarboniseerd.

C. Gebruik van hout voor waterbouw en bruggen.

Tot het aanbrengen van een samenhangend fondament voor waterwerken op den benedenloop onzer rivieren worden zinkstukken gebruikt; dit is een buigbaar vlot, dat door bezwaring met steen, klei of zand tot zinken gebracht wordt. Het bestaat in hoofdzaak uit twee of meer kruislings over elkaar gewerkte lagen rijshout, samengehouden tusschen een onder- en een bovenroosterwerk, en waarop tuinen staan.

Hieronder volgen de soorten van rijs met hun afmetingen, zooals die bij groote werken verlangd worden.

NAAM.	Minimum-lengte in M.	Omtrek in cM.	OPMERKINGEN.
Hollandsch rijs.			
a. Bossen rijs bij den ondersten band op 30 cM. van de bouteinden	3	45 à 50	Gebonden met twee banden, in bossen van 25 stuks.
bij den bovensten band op 80 cM. van de bouteinden . .		38 à 40	

NAAM.	Minimum-lengte in M.	Omtrek in cM.	OPMERKINGEN.
b. Bossen haringband of tuinlatten, elke band op 60 cM. van het bouteinde . .	2.20	5—8	
c. Bossen gaarden of latten. Elke gaard op 60 cM. van het bouteinde	2.7—2.8	5 à 6	Gebonden met twee banden, in bossen van 40 stuks.
d. Bossen wiepband. Elk bandje op 30 cM. v/h aardeinde.	1.1—1.3	1½ à 2½	Elke bos bevat 250 stuks.
e. Bossen Knijpband. Elke band op 30 cM. van het aardeinde.	1.3—1.6	2 à 3	Elke bos bevat 250 stuks.
f. Bossen kruisband. Elke band op 30 cM. van het aardeinde.	2	3 à 4	Elke bos bevat 200 stuks.
Walchersche palen en staken. Elke paal op 60 cM van het aardeinde	1.35	12—16	Elke bos bevat 10 stuks. Voor ¾ niet minder dan 11 cM. in omtrek.
Slieten. Elke sliet op 60 cM. van het aardeinde	2.20	16—18	Voor ¾ niet minder dan 13 cM.
Dijkshorden, breed 70 cM., elk paaltje.		6½ à 7	
〃 vlechthoutje.	2.3	4	
Brabantsch rijs.			
a. Bossen rijs, bij den bovensten band op 70 cM. van de bouteinden	2	33 à 35	

NAAM.	Minimum-lengte in M.	Omtrek in cM.	OPMERKINGEN.
bij den ondersten band op 30 cM. van de bouteinden . .		38—40	
b. Bossen haringband. Elke band of lat op 60 cM. van het aardeinde	2.20 à 3	5—8	In bossen van 25 stuks.
c. Bossen gaarden. Elke gaard op 60 cM. van het aardeinde.	2.70	4 à 5	Gebonden met drie banden, in bossen van 10 stuks.
d. Staken. Elke staak op 60 cM. van het aardeinde . .	1.20	10	
Schouwsch rijs.			
Bossen in de volle blees bij den ondersten band op 30 cM. van het aardeinde	1.75—1.80	46	Elke bos mag zijn gestijfd met 2 „dekhouten", waarvan de aardeinden niet dikker mogen zijn dan 4 à 5 cM. in omtrek.
bij den middelsten band op 60 cM. van den ondersten band.		42	
bij den bovensten band op 60 cM. van den middelsten band.		30	
Schouwsche dubbele staken. Op 10 cM. van het aardeinde	1.4	25	Gebonden met twee banden.
Geldersch of Limburgsch rijs.			
Bossen rijs	3.8—4.4		
bij den ondersten band, 30 cM. van het stameinde		70	
aan het topeinde in den blees.		15	
Kribpalen. Op 10 cM. van het stameinde	1.1—1.2	15	

NAAM.	Minimum-lengte in M.	Omtrek in cM.	OPMERKINGEN.
Gaarden of latten. Elke lat op 60 cM. van het ondereinde	3.8—4.4	8 à 10	Met 2 banden gebonden.
Gaasterlandsch rijs.			
Bossen	1.30—1.60	50	In den band gemeten.
Perkoenpalen. Ronde palen op 10 cM. van het aardeinde . gekloofde palen op 10 cM. van het aardeinde, ten minste 75 cM^2.	1.60	30	
Mastenstaken. Op het midden der lengte met schors . .	0.9—1.1	15	

Hollandsch rijs bestaat uit minstens driejarig rijswaardenhout, of minstens vierjarig wilgenhout, waaronder in het laatste geval $^1/_{10}$ elzenhout mag voorkomen.

Er wordt voor gebruikt alles wat bij het hakken van andere sorteeringen, zooals palen, hoephout enz., als topeinden is overgebleven en wegens kromheid of om andere redenen (hagel) tot iets anders ongeschikt is. Evenwel moet altijd als hoofdbestanddeel eenig rechthout van de blees voorzien, in de bossen aanwezig zijn. Ruigte of zoogenaamd sprot mag daarin niet voorkomen.

Ter bepaling van den omvang, die de bossen Hollandsch rijs moeten hebben, heeft men vastgesteld dat 210 bossen, bij den ondersten band gemeten, een raam moeten vullen van 3 bij $1^1/_2$ Meter.

Walchersche palen of staken. Voor deze staken en palen moet taai, recht en gelijk gegroeid wilgenhout genomen worden. Het is echter toegestaan, dat de palen voor $^1/_4$ gedeelte uit aardeinden, doch voor $^1/_{10}$ uit elzenhout mogen bestaan.

Brabantsch rijs bestaat uit eiken, esschen, berken, hazelaar en wervelhout, terwijl het slechts voor $^1/_4$ gedeelte elzen of wilgen

mag bevatten. Bij het rijs mag in elke bos een rechte staak zijn van minstens 90 cM. lengte en op het midden der lengte minstens 5 cM. omtrek; verder mag er in de bossen geen ruigte, korthout of sprot voorkomen. In een raam gelegd van 3 M. lang en $1^1/_2$ M. hoog, moet dit, bij den ondersten band gemeten, 410 bossen bevatten.

Schouwsch rijs moet bestaan uit elzen-, wilgen- en berkenhout van 4—6jarig gewas.

Geldersch of Limburgsch rijs moet bestaan uit groen, levend waarden-, wilgen-, elzen-, dennen- of eikenhout; de eerste soort 3 jaar oud, de tweede en derde van niet minder dan vierjarig gewas en dennen- en eikenhout minstens acht jaar oud.

Geldersche gaarden of latten van vierjarig rijswaarden of achtjarig eikenhout.

Gaasterlandsch rijs bestaat uit berkenhout.

Voor oeverbeschoeiingen worden veelal eiken palen van $1^1/_2$ à 2 M. en 10 à 15 cM. in het vierkant of bij kaaien van nog grooter afmetingen, vurenplanken genomen. In den laatsten tijd wordt het materiaal voor beschoeiingen veelal gecreosoteerd. Ook wordt veel rijs gebruikt voor het maken van aanlegplaatsen en hoofden van bruggen.

De sluisdeuren worden, voor zoover zij nog van hout gemaakt worden, gewoonlijk van eikenhout vervaardigd, hoewel bij kleine particuliere vaarwaters, welke slechts tijdelijk dienst behoeven te doen, (turfgraverijen), ook wel grove dennenhout daartoe gebezigd wordt. Voor bruggen worden de stijlen en liggers gewoonlijk van eikenhout gemaakt, terwijl het dek van naaldhout, of wat verkieselijker is, van gecreosoteerd beukenhout gemaakt wordt. Het laatste is vooral raadzaam, wanneer de brug druk bereden wordt, daar beukenhout niet splintert.

Duikers worden, wanneer zij geen groote afmetingen behoeven te hebben, gewoonlijk van 3 of 4 geteerde vurenplanken gemaakt en anders van eikenhout. Soms zelfs kan een uitgeboorde rechte boomstam reeds voldoende zijn; men neemt dan gewoonlijk larixhout.

D. Gebruik van hout voor machines.

Hoewel in den laatsten tijd, vooral bij machines, het hout meer en meer door ijzer vervangen is, zoo zijn er toch nog enkele inrichtingen, waarbij houtconstructie regel is, hetzij om de min-

dere kosten, hetzij om den rustigen gang, of omdat de kracht niet steeds gelijk is (windmolens) of de arbeid, welke verricht moet worden, afwisselend van grootte is (oliemolens).

Bij windmolens is de hoofdas, waaraan de wieken bevestigd zijn, gewoonlijk van eikenhout; dat alleen volkomen gaaf en rechtgegroeid hout hiervoor in aanmerking komt, spreekt van zelf, daar niet alleen een groote kracht moet worden overgebracht, maar ook het gedeelte, dat buiten den kap uitsteekt, aan weer en wind is blootgesteld. De lengte is zelden grooter dan 5 M., de grootste doorsnede 1 $\times$ 1 M. De roeden van de wieken zijn gewoonlijk van grove dennen, hoewel larix te prefereeren, maar niet altijd in de gewenschte afmeting te verkrijgen is. Hiertoe kan ook alleen weder het beste hout, zooals voor scheepsmasten verlangd wordt, gebruikt worden.

De koningsspil, welke de beweging van de as door middel van het kroonrad overneemt, is eveneens gewoonlijk van eikenhout, en hoewel haar doorsnee geringer is, (hoogstens 60 $\times$ 60 cM.), zoo is hare lengte veel grooter (tot 10 M. en meer).

De as van een watermolen is gewoonlijk niet langer dan 5 M. en bestaat uit eiken, beuken, larix, grove den of desnoods iepenhout; aangezien zij voortdurend nat is, daar ieder waterrad wel min of meer lekt, zoo is de duur, zelfs van beukenhout, groot. De spaken van het rad zijn van eiken en de krans van greenen of eikenhout.

Wanneer houten kamraderen gebruikt worden, dan zijn deze veelal van beukenhout gemaakt, daar dit hout in droge ruimten even goed voldoet als eiken en veel goedkooper is; de kammen zijn van beuken-, esschen-, acacia-, peren-, meidoorn- of hagebeukenhout. Wanneer zij echter dwars op den draad de kracht zullen overbrengen, is acaciahout niet geschikt, daar dit te veel splintert. Voor trommelraderen worden gewoonlijk de staven van perenhout, bulltree of palmhout genomen.

De stampers en heien in oliemolens zijn van beukenhout; de stammen, die hiertoe geschikt zijn, moeten recht en gaaf en zonder groote noesten zijn. De boomen worden door het hart opgezaagd; ook het ladewerk is van beukenhout.

Bij de ouderwetsch ingerichte zaagmolens is nog veel houtwerk in gebruik; het zaagraam bestaat gewoonlijk uit beuken of eikenhout, terwijl de wagen grootendeels uit naaldhout bestaat en de onderdeelen van eiken-, iepen- of beukenhout gemaakt zijn; de verdere betimmering van den molen is grootendeels van naaldhout.

E. Gebruik van hout bij den scheepsbouw.

Niet alleen worden tegenwoordig de zeeschepen veelal van ijzer gebouwd, maar zelfs de binnenvaartuigen worden, ten minste, wat de grootere soorten betreft, ook van dit materiaal vervaardigd. Toch worden er nog genoeg houten vaartuigen gebouwd, dat ook deze industrie voor den boscheigenaar van belang is. De scheepsromp bestaat uit de z.g. knieën en kromhouten, waartegen de wand bevestigd is; deze knieën zijn van eikenhout, (alleen bij fijne pleiziervaartuigen soms van buitenlandsch hout) zij worden gevormd uit een stamstuk en een daaraan bevestigden tak van voldoende zwaarte. Gewoonlijk moet de tak tweemaal zoo lang zijn als het stamstuk, b.v. 4 en 2 M., hoewel bij kleine platboomde vaartuigen de lengte gelijk is (0.75 M.). De kromhouten worden eveneens uit eikenboomen gevormd, welke een regelmatige bocht bezitten, waarvan het hoogste punt, hetzij in het midden of in $^1/_3$ van de lengte ligt. Het meest gezocht zijn kromhouten, die 0.025 tot 0.015 M. per Meter bocht hebben.

De scheepswand is bij zeeschepen gewoonlijk van eiken, bij rivier- en kustvaartuigen ook wel van grove dennen. In het algemeen is het inlandsche eikenhout voor scheepsplanken niet bruikbaar, daar het te langzaam gegroeid en dus niet dicht genoeg is, hoewel het voor kleinere vaartuigen, zooals bokken enz., nog wel gebruikt wordt.

Alle hout, dat draaigroei vertoont, dubbel spint of hartscheuren heeft, is onbruikbaar; daarentegen wordt het nog wel gebruikt, wanneer het kleine plaatselijke gebreken heeft; ook krom gegroeid hout is nog bruikbaar, hoewel het slechts in ééne richting een bocht mag bezitten.

De kiel wordt soms uit beukenhout gemaakt, maar bestaat anders uit een doorgaanden eiken balk.

De planken worden op de kromhouten bevestigd met acacia scheepspennen, die 46—72 cM. lengte en 3—3.7 cM. doorsnee hebben; takeinden van 10 cM. (incluis de schors) doorsnee zijn hiertoe nog bruikbaar.

Het mast- en rahout van groote schepen wordt gewoonlijk van de Oostzee aangevoerd, daar het inlandsche grove dennen of larixhout te snel gegroeid en daardoor te weinig veerkrachtig is en ook zelden in de verlangde afmetingen te verkrijgen is. Voor

kleinere schepen echter is het inlandsche hout zeer goed bruikbaar; het moet echter recht en takvrij opgegroeid zijn.

Het blokhout wordt meest van naaldhout, maar ook van iep en ahornhout (speciaal de schijven) gemaakt.

F. Gebruik van hout door den schrijnwerker en meubelmaker.

Door stoelenmakers wordt behalve kersen- en iepenhout veel beukenhout verwerkt, daar dit gemakkelijk glad te maken is en een goede kleur en politoer aanneemt, terwijl het bovendien niet hoog in prijs is. Het zoogenaamde witwerkersgoed is geheel van naaldhout gemaakt, terwijl overigens gewone kasten ook wel ten deele van beuk gemaakt worden. De meubelmaker verwerkt ongeveer alle houtsoorten, hoewel van de inlandsche eik, ahorn, noten, linden en populierenhout het meest in aanmerking komen.

Het z.g. wagenschot is uiterst langzaam en regelmatig gegroeid gekloofd eikenhout, dat zich, behalve dat het de eigenschap heeft van niet te werken, gemakkelijk laat verwerken, daar het zacht is; gewoonlijk wordt het ingevoerd uit Midden- en Zuid-Duitschland. Het inlandsch notenhout (van Juglans regia) heeft een onaangenaam gele kleur en is zeer aan wormen onderhevig, waarom dan ook het Amerikaansch (van Juglans nigra) veel hooger betaald wordt.

Het populieren en lindenhout wordt veel als blindhout voor achterschotten in kasten, bodems van laden en in 't algemeen voor die deelen gebruikt, welke niet in 't gezicht komen.

In den laatsten tijd is het beukenhout veel gebruikt voor het maken van gebogen meubelen (Weener meubelen, firma Thonet).

Voor fineerhout worden die houtsoorten gebruikt, die om hun hoogen prijs, te duur zijn voor massieve meubelen, maar door de fraaie daarin voorkomende „vlammen" zeer gezocht zijn om een sierlijk uiterlijk aan grootere platte of gebogen vlakken te geven. Van het inlandsche hout komen ahorn, noten, esschen en berkenhout, voornamelijk als mazelhout en hout van den wortelhals, in aanmerking.

G. Gebruik van hout door den wagenmaker.

Voor den naaf van het wiel wordt in den regel goed gewaterd iepenhout, (kenbaar aan de zure reuk), of voor fijnere rijtuigen

ook wel Italiaansch notenhout gebezigd. De spaken bestaan uit gekloofde eiken, acacia, esch of hickory staven, welke taai moeten zijn en dus een lange houtvezel moeten hebben. De vellingen worden gemaakt van eik, iep, esch, soms zelfs van beukenhout, ofschoon dit laatste wegens de geringe duurzaamheid geen aanbeveling verdient. Wanneer een houten as gebruikt wordt, is deze meestal van beukenhout, daar dit gladder is dan eik en zij toch zoo zwaar genomen wordt, dat er van breken geen sprake is. Het schamel is meest van eik, hoewel hiervoor ook, even als voor de tang esch en iep gebruikt worden.

De boomen van karren zijn meest van eik, liefst uit één stam gezaagd en moeten van geheel noestvrij en gezond hout gemaakt worden; bodem en zijkanten (hekken) zijn meestal van naaldhout. De scheiden, welke de boomen samenhouden en waarop de bodem rust en de rongen, waartegen de hekken bevestigd zijn, worden van (liefst gekloofd) eikenhout gemaakt. Voor het lemoen (eenspan) wordt iepen, eiken en esschenhout gebruikt, dat insgelijks noestvrij en taai moet zijn. Ook de disselboom moet aan dezelfde eischen voldoen. De spoorstokken worden van esch, eik, iepen of acacia gemaakt, hetgeen eveneens met den evenaar het geval is. De beugels van de huif zijn van noestvrij esschen of iepenhout, dat in warmen en vochtigen toestand gebogen wordt. De ploegstaart is van kromgegroeid eikenhout. Bij rijtuigen zijn de paneelen, wanneer zij geolied worden, van iepen, esschen, ahorn of notenhout, terwijl, wanneer zij gelakt worden, meestal linden of populierenhout daartoe gebezigd wordt.

Spoorwegwagens worden grootendeels van iepen, eiken en esschenhout opgebouwd, terwijl de bekleeding van naaldhoutsoorten en populier en de inwendige schotten ook wel van ahornhout gemaakt worden.

Voor schuierwagens (kruiwagens voor polderwerk) wordt veel beukenhout verwerkt, ook voor de wielen, terwijl de kantplanken van naaldhout zijn; andere kruiwagens, welke gebogen boomen hebben, worden van eikenhout gemaakt. De daartoe geschikte gebogen stam- of takeinden moeten bij het sorteeren afgezonderd worden, daar zij hooger in prijs zijn dan wanneer het hout recht ware.

Voor karhamen wordt berkenhout gezocht, dat krom gegroeid is.

H. Gebruik van hout door den kuiper.

Al naar het materiaal, dat in het vat geborgen en naar den afstand, waarop het verzonden zal worden, wordt het hout gekozen voor de duigen en den bodem.

Voor droge waren, zooals verfstoffen, cement, meel, gips, krijtwit, suiker, chemicaliën en voor half vaste stoffen, zooals vet, boter, zeep, worden minder hooge eischen aan het hout gesteld dan wanneer daarin vloeistoffen moeten worden bewaard. Daarom worden voor eerstgenoemde stoffen veelal tonnen van naaldhoutsoorten, beuk of populierenhout gebruikt en ook voor de halfvaste stoffen wordt beuken en populierenhout genomen. Naaldhout is voor boter en meel minder geschikt, daar de stof licht de harsreuk overneemt.

Voor vloeistoffen wordt gewoonlijk eikenhout genomen, daar beukenhout zelfs te doorlatend is. In den regel is het hier te lande gegroeide eikenhout ongeschikt, daar het te poreus is, ten gevolge van den langzamen groei.

Voor haringvaatjes echter en ook wel voor emmers wordt het gebruikt. Ook karns worden soms van inlandsch eikenhout gemaakt, evenals melkvleuten.

Steeds wordt alleen gekloofd hout voor de duigen gebruikt; de kloofvlakte loopt evenwijdig aan den straal van de doorsnede van den boom.

De duigen worden bijeengehouden door hoepels, welke meestal van wilgen, doch soms ook van berken, hazelaar of eiken gemaakt worden. De teelt van hoephout is in enkele streken van ons land een ware specialiteit, even als het maken van hoepels; de meest gangbare maten zijn de volgende:

16 voeters,	lang	4.60 M.	van grauwen wilg, bestemd voor suikervaten.
15 〃	〃	4.32 M.	
14 〃	〃	4.03 M.	voor wijnfusten in grauw, in het rood naar Suriname.
13 〃	〃	3.74 M.	in het grauw naar Engeland.
12 〃	〃	3.45 M.	hoofdzakelijk in het grauw voor jeneverfusten.
11 〃	〃	3.16 M.	is niet courant.
10 〃	〃	2.88 M.	zoowel voor grauw als rood voor jeneverfusten en voor hooi- en stroopersen, als ook voor export.

9 voeters, lang	2.59 M.	als vaathoepels in Gelderland gebruikt, export naar België.
Tonneband "	2.17 M.	zoowel in rood als grauw, wordt het meest gemaakt vooral voor haringfusten.
Halfvaatsband "	1.96 M.	bijna uitsluitend in het grauw voor inlandsch gebruik.
Karreband "	1.67 M.	voor haring- en botervaatjes.
Kitteband "	1.26 M.	voor zeep- en kleine haringtonnetjes.

I. Gebruik van hout door den draaier.

De draaier gebruikt in het algemeen geen hout van groote afmetingen: billardqueus van ahorn en hagebeuk en hooivorkensteelen van esschenhout zijn wel ongeveer de langste stukken, die door hem bewerkt worden. Voor kinderspeelgoed en kaas- en botervormen wordt veel linden, populieren en wilgenhout verwerkt, terwijl voor nappen meest beukenhout gebruikt wordt. Noorsche nappen zijn van fijnen den. Ook houten lepels, hoewel slechts gedeeltelijk draaierswerk, zijn ten minste in de grovere soorten van beukenhout, anders van linden en ahorn. Schuierhout is, indien het door de handen van den draaier gaat, van populieren (kamerstoffers) of van iepen of beukenhout. De steel is meest van rechtdradig vurenhout. Mangelrollen zijn van beukenhout, garenklosjes meest van elzen, of anders van populier of linde. Het houtwerk van passementwerk is meest beuk of perenhout, terwijl kegels van dezelfde houtsoorten of van hagebeuk of lijsterbessenhout gemaakt worden.

Voor draaierswerk aan meubelen wordt meest peren- of notenhout gebruikt, terwijl voor galanterieartikelen meest buitenlandsche harde houtsoorten verwerkt worden, hoewel ook mazelen wortelhout van hagebeuk, beuk, eik, linde, berk en ahorn door draaiers zeer gezocht is en goed betaald wordt.

K. Gebruik van gekloofd hout bij diverse ambachten.

De bekende spanen doozen worden van volmaakt rechtdradig vurenhout gemaakt, hoewel voor zulke doozen langzamerhand het gebruik van beukenhout meer in zwang komt (doozen voor mo-

disten enz.) Ook randen van zeven zijn van beukenhout, terwijl de bodems van aardappelzeven meest van esschen, maar ook van beukenhout gemaakt worden. Een eigenaardige industrie bestaat in de Langstraat in N.-Brabant, n.l. het vervaardigen van dunne, gekloofde populieren plankjes, welke dienen tot het opvullen van schoenzolen. Van gekloofde wilgenspanen vervaardigt men zoowel de ziel van een handwan, als gevlochten korfjes, welke voor verzending van bloemen, vruchten en groenten meer en meer in gebruik komen; populierenhout is er niet bruikbaar voor, doch beukenhout, mits vochtig verwerkt, wel, hoewel de kleur er van niet voldoet.

De doosjes van de ouderwetsche lucifers en ook van de z.g. Zweedsche worden van zeer goed kloofbaar hout gemaakt; de eerste van vuren, de laatste van Canadasche of trilpopulier of linde. Voor allerlei luxe-artikelen (bonbonières, werkdoosjes, sigarenkokers, matjes enz.) wordt het hout van berk, trilpopulier en beuk tot smalle reepjes geschaafd en dan gevlochten. Het hout van étui's voor messen, scharen, passers, zilverwerk enz. is meest van berk of populierenhout.

Een ontzaggelijke massa hout wordt jaarlijks verbruikt door de lucifersfabrikanten, welke bij voorkeur populieren, maar ook lindenhout verwerken. Hoewel de lengte van den lucifer gering is, moet het hout toch zeer goed kloofbaar zijn.

In nog hoogere mate moet dit het geval wezen, met hout, waarvan jalousie- of rouleauxdraad gemaakt zal worden, daar hierbij een lengte van soms meer dan 3 M. in dunne, slechts 2 tot 3 mM. dikke ronde staafjes getrokken moet worden. De stokjes van verfkwasten zijn ook door klooven en verder bijwerken verkregen; meestal worden zij van vurenhout gemaakt; hetzelfde is het geval met bloemstokjes, die echter uit den aard der zaak slechts een geringen duur hebben, waarom acaciahout te verkiezen is.

Deze houtsoort wordt ook gebruikt voor het maken van vleeschpennen, die in den laatsten tijd echter ook fabriekmatig van beukenhout gemaakt worden.

Roeiriemen worden eveneens uit gekloofd hout van esch of eik vervaardigd, en zijn van 2 tot 5 M. lang, aan het eene einde 10—12, aan het andere einde 6—8 cM. dik.

Het hout voor de fabricatie van houtwol wordt meest van grove dennen genomen, hoewel ook fijne den en populier er voor geschikt zijn.

Vroeger werden de schoenmakerspennen uit de hand gemaakt, tegenwoordig echter geschiedt dit fabriekmatig van berken, hagebeuken en hondebessenhout.

Het zoogenaamde resonanzhout voor het maken van muziekinstrumenten is ook gekloofd uit zeer langzaam en regelmatig gegroeid fijnen en zilverdennen of ahornhout; hier te lande wordt het echter te vergeefs gezocht, daar hiertoe boomen van hooger leeftijd, in gesloten stand gegroeid, noodig zijn.

L. Gebruik van hout door den klompenmaker.

Voor klompen wordt het hout van den wilg, populier, els, beuk, berk en linde gebruikt; de eerste houtsoort is voor dit doel het meest gezocht, terwijl elzenhoutenklompen bij droog weer zeer glad worden, maar overigens duurzaam zijn. Beukenhout is voor klompen eigenlijk te zwaar en wordt dan ook weinig gebruikt. Voor klompschoenen, d. w. z. schoenen met houten zoolen, is het echter zeer geschikt. Een boom moet minstens 35 cM. doorsnee hebben, om een paar klompen voor een volwassen mensch te kunnen leveren. Het liefst zijn den klompenmaker echter boomen van 60 à 70 cM. doorsnede op borsthoogte.

Voor de lade en den kolf van het geweer of pistool wordt meest notenhout verwerkt, hoewel voor de geringere kwaliteiten dezer wapenen ook elzen en beukenhout gebruikt wordt.

Voor het snijden van hout door den houtsnijder en den beeldhouwer zijn bizonder linden en elzen, spitsahorn, paardenkastanje en beukenhout geschikt, hoewel ook vooral voor grootere drukletters en grovere houtgravures peren en appelenhout gebruikt wordt.

M. Gebruik van hout voor de overige handwerken.

De grootste hoeveelheid hout door den mandenmaker gebruikt, bestaat uit de één-, twee- of driejarige loten van wilg, waartoe vooral de soorten salix purpurea, viminalis en amygdalina gekweekt worden; voor stoelpooten en in het algemeen voor de grovere stokken van het mandemakerswerk kunnen trouwens ook andere wilgensoorten en zelfs esschen-, berken- en hazelaarsstokken gebruikt worden.

Het hout voor borstels en schuiers is grootendeels iepen, hoewel

ook beukenhout er voor gebruikt wordt. Voor het spannen der fuiken, welke in zee uitgezet worden, worden esschen stokken van 2 tot 5 M. lengte gebezigd, terwijl de hoepels van eikenhout zijn. Schoenmakersleesten worden bij voorkeur van hagebeukenhout gemaakt.

Zweepstokken worden van ahorn, esch of wilgenhout vervaardigd, hetzij uit gekloofd en in elkaar gedraaid hout of van in elkaar gedraaide loten.

Tegenwoordig wordt een groote hoeveelheid hout verwerkt bij de fabricatie van houtstof en cellulose. Speciaal gezocht hiervoor is het hout van den fijnen den, trilpopulier en linde. Deze industrie is in ons land echter tot heden niet vertegenwoordigd.

N. Gebruik van hout bij den landbouw.

Behalve, dat voor erwtenrijs gewoonlijk kwazen of ander takhout van dennen, eiken of andere houtsoorten gebezigd worden, wordt een niet onaanzienlijke hoeveelheid dennendunsel voor boonenstangen gebruikt, die bij een lengte van 3 tot 4 M. een dikte van 3—5 cM. hebben. In streken, waar tabak verbouwd wordt, wordt veel eikenhakhout van c^a. tienjarigen leeftijd, ongeschild, voor heggen om de tabaksvelden gebruikt, terwijl de tabaksbladen aan z.g. spijlen, dat zijn dunne geschilde grove dennenstokjes van 1$^1/_2$ M. lengte, ter droging opgehangen worden.

De hop wordt aan z.g. hopstangen, welke 5—12 M. lang zijn, bij een onderdikte van 9—14 cM., opwaarts geleid; het gebruik tot dat doel vermindert echter ten gevolge van den aanleg van vaste geleidingen van gegalvaniseerd ijzerdraad.

Voor heiningslieten worden stangen genomen, welke bij het dunnen van grove dennenbosschen uitvallen en een lengte van minstens 5 M. en een benedendoorsnee van minstens 7 cM. hebben. Heiningposten worden bij een lengte van 6 voet (1.80 M.) en een bovendoorsnee van minstens 10 cM. van grove dennen, eiken of acaciahout genomen.

In houtarme streken worden voor omheining van melkparken, varkensloopen enz. tuinen gevlochten van wilgenhaar of eikenhakhoutloten.

O. Brandhout.

Een zeer groot gedeelte van het voortgebrachte hout wordt als brandhout gebruikt. De harde loofhoutsoorten bezitten in het

algemeen meer de eigenschap om een aanhoudende hitte te verschaffen, terwijl de weeke loofhoutsoorten en het naaldhout een sterken gloed geven en b.v. in aardewerkfabrieken gebruikt worden. Voor het blauwbranden van pannen, estrikken enz. wordt nog veelal elzenhout gebrand. Het brandhout kan behalve warmte, ook teer, gas, azijn en houtspiritus leveren; deze industrieën zijn in ons land echter niet inheemsch, wegens de armoede aan hout.

HOOFDSTUK III.

VELLEN EN SORTEEREN VAN HET HOUT.

Arbeidskrachten. In de meeste gevallen is het raadzaam de verschillende werkzaamheden, welke aan het vellen en sorteeren van het hout verbonden zijn, te doen verrichten door arbeiders, welke hiertoe de noodige bekwaamheid bezitten en in dienst zijn van den eigenaar van het bosch. Wel is waar is het gemakkelijker en vereischt het minder kennis om het te vellen hout op stam te verkoopen, maar zeer zeker is deze handelwijze niet bevorderlijk om de hoogste opbrengst te verkrijgen, zooals nader bij den verkoop van het hout zal worden besproken. Om echter in eigen regie te kunnen exploiteeren, is een stel houthakkers noodig, dat belang heeft bij een juiste sorteering en tevens het belang van den eigenaar in het oog houdt, door beschadiging aan jonge culturen of andere boomen te voorkomen. De eischen, welke aan houthakkers gesteld moeten worden, loopen zeer uiteen, terwijl toch voor het vellen van mijnhout ongeveer een ieder, die bij machte is een zaag of bijl te hanteeren, bruikbaar is, zoo zijn voor het dunnen, snoeien, het vellen van boomen van groote waarde, het vellen van hout in bosschen van ongelijken ouderdom enz. alleen vertrouwde en handige houthakkers te gebruiken. Het is daarom in het belang van den eigenaar, zulke arbeiders met alle ten dienste staande middelen aan het landgoed te binden. Een eerste middel daartoe is het voortdurend verschaffen van werk, waardoor zij een behoorlijk bestaan hebben. In het belang van den eigenaar zoowel als in dat van den arbeider is het echter om hem het werk, wanneer het slechts eenigermate daartoe geschikt is, aan te besteden. Wel is waar, behoort daartoe van de zijde van den boschbaas een

helder oordeel omtrent al de omstandigheden, welke van invloed zijn op den prijs, waarvoor een bepaald werk verricht kan worden, maar bij nauwlettend toezicht en desnoods eigenhandig aanpakken door den boschbaas, kan deze zich toch weldra op de hoogte stellen van den prijs per eenheid, waarvoor een zeker werk moet uitgevoerd worden. Als eenheid wordt een bepaald getal stuks of kubieke Meters aangenomen.

Bij het bepalen van het arbeidsloon per eenheid dient in het oog gehouden te worden, dat dit moet stijgen met de grootere waarde der sorteering, zoodat de kub. Meter van een waardvollere sorteering hooger betaald wordt, dan die van een van minder waarde, waardoor het belang van den arbeider samengaat met dat van den eigenaar, om uit het hout de meest waardvolle sorteeringen te maken. Verder moet een flink arbeider, die zijn vak verstaat en werken wil, een ruim daggeld kunnen verdienen, zoodat het niet alleen strekt om in zijn directe behoefte te voorzien, maar tevens gelegenheid geeft om te sparen; — tot dit laatste kan hij trouwens ook worden gedwongen, door bij de verbintenis te bepalen dat een evenredig deel van het loon door den werkgever als inleg in een spaarbank wordt belegd. Het verschaffen van een geschikte woning met een voldoende hoeveelheid land er bij, zoodat de arbeider zijn eerste levensbehoeften zelf kan teelen, is mede een middel om hem te binden aan het landgoed, vooral wanneer die woning op niet te grooten afstand van het werk gelegen is, zoodat hij met heen- en weerloopen niet te veel tijd verliest.

Bij het vellen van opgaand hout is het raadzaam middellijnklassen aan te nemen, daar de verdiensten zoodoende meer in verhouding komen met den verrichten arbeid, dan wanneer men de M^3 als éénheid aanneemt, daar het vellen van 1 M^3 hout van geringe zwaarte in verhouding veel meer arbeid vereischt, dan dat van 1 M^3 zwaar hout.

Bij lichtere sorteeringen wordt in den eenheidsprijs begrepen het werk, noodig voor het bijeenbrengen, samenbinden, opzetten in hoopen of mijten en eventueel het schillen.

Veelal wordt aan arbeiders behalve het loon de vergunning gegeven tot het meenemen van dood hout, het snijden van gras, steken van plaggen enz., hetgeen echter meestal tot allerlei misbruiken aanleiding geeft. Het is raadzaam zulke misbruiken eens en voor altijd af te schaffen en liever de bedoelde benoodigdheden tegen geringe vergoeding op vooraf aan te wijzen plaatsen te ver-

pachten, waardoor contrôle mogelijk is en diefstal van andere zaken voorkomen wordt. In allen gevalle moeten hierin de vaste arbeiders bevoordeeld worden boven de losse werklieden.

Het verzekeren der vaste arbeiders tegen ongelukken en het verstrekken van pensioen draagt in hooge mate bij, om den band tusschen werkgever en arbeider te versterken en het belang van beiden één te maken.

GEREEDSCHAPPEN.

Men kan het gereedschap, noodig bij het vellen en bewerken van het hout onderscheiden in dat, hetwelk gebruikt wordt *a.* tot het hakken, *b.* tot het zagen, *c.* tot het rooien van stammen, *d.* tot het klooven van het hout.

a. Gereedschappen tot het hakken. Men kan onderscheid maken in gereedschap, dat met ééne hand en dat, hetwelk met twee handen gehanteerd wordt. Tot het eerste behooren de hiep, het oord en de handbijl; tot het tweede de bijlen.

De hiep heeft een blad van c^a^. 12½ cM. breedte en een snijvlakte van 16½ cM.; de steel is met hout omkleed en 16 cM. lang. De dikte van het blad is aan de rugzijde iets geringer dan in het midden. Het staal wordt zoowel aan ééne zijde van het blad gelegd als in het midden; in het eerste geval kan men slechts in ééne richting hakken, hetgeen bij het afkorten van hakhout over den dij geen bezwaar oplevert, maar voor andere doeleinden ongemakkelijk is, waarom dus een hiep, die aan twee zijden wordt aangeslepen, te verkiezen is. Het gewicht is c^a^. ¾ KG. Het gebruik van den hiep is zeer veelzijdig, zoowel tot het hakken van lichtere sorteeringen, als tot het uitsnoeien is het een zeer handig gereedschap, dat in zeer goeden vorm en qualiteit vervaardigd wordt door Gebr. Hogeweij te Beekbergen, Veluwe.

Het oord bezit een blad van 15½ cM. snijlengte en 13 cM. grootste breedte; de rug is verdikt en loopt ongeveer in den vorm van een halven cirkel, — de steel ligt niet in het vlak van het blad, maar is opgebogen naar rechts, wanneer de snijvlakte naar den hakker is toegekeerd; ook is hij in tegenstelling van dien van den hiep in een huis, dat aan het blad aangesmeed is, bevestigd; het staal ligt aan de onderzijde van het blad, zoodat het oord slechts aan eene zijde geslepen wordt. Het gewicht is c^a^. 1 KG. Het oord wordt gebruikt tot het afhakken van hakhout, waartoe

het bizonder geschikt is, daar het den arbeider dwingt van onder naar boven te hakken, waardoor het inscheuren van den stoof voorkomen wordt, waarom het gebruik dan ook bij de verkoopconditiën in sommige streken voorgeschreven is. Eveneens zeer goed te verkrijgen bij Gebr. Hogeweij voornoemd.

De handbijl is een bijl van c^a. 1½ KG. gewicht en 30 cM. langen steel, welke in een huis bevestigd is. Hij dient eveneens tot het uitsnoeien en het hakken van lichte sorteeringen, waarvoor de hiep te licht is.

De bijlen tot het vellen van boomen zijn van 1¾ tot 3 KG. zwaar; de steel is recht of gebogen, volgens Amerikaansch model en van esschen, hagebeuk of nog beter van hickoryhout (echter moeielijk te verkrijgen) gemaakt; bij gebreke daaraan wordt ook wel beuken, appel en kersenhout gebruikt.

Aan een goeden bijl kan men de volgende eischen stellen: het blad mag niet vlak, veel minder nog hol, maar moet integendeel van alle zijden naar het midden toegewelfd zijn; het gat in het huis moet van voren iets wijder dan van achteren, en niet gevormd zijn, doordat twee bladen op elkander zijn gesmeed, waartusschen een opening is gespaard, maar de bijl moet uit één stuk taai ijzer gemaakt zijn, waarin het gat voor den steel met een doorn ingeslagen is, zoodat de draad van het ijzer nergens verbroken is. Het staal moet in een holte liggen, welke door opklooven van het ijzer verkregen wordt, zoodat de snijdende vlakte in het midden van staal en aan beide zijden van ijzer is. Wordt het staal om het ijzer gelegd, dan is de bijl versleten, zoodra het smalle reepje staal vóór de snijvlakte weggeslepen is. De kop van den bijl behoeft alleen van staal te zijn, wanneer hij tevens gebruikt wordt om houten wiggen in te slaan. De hardheid moet zoodanig zijn, dat de bijl niet om gaat liggen, wanneer hij een harde noest treft, noch dat er stukken uitspringen.

Voor hard hout is de Veluwsche bijl met een 25 cM. lang en 12 cM. breed blad, bij 2¾ KG. gewicht zeer geschikt, terwijl voor weeker hout de Amerikaansche bijl (Yankee pattern merk Collins & C°.) zeer goed bruikbaar is. Gewicht 2¾ KG., breedte 12, lengte 20 cM.

Zagen. Van alle gereedschappen van den houthakker geeft de zaag het minste verlies. Men kan de zagen onderscheiden in die, welke bij het afkorten van hout en die, welke bij het snoeien gebruikt worden. In het algemeen moet de zaag voldoende stijf

en toch dun zijn, van boven in dikte afnemen en een lengte hebben in verhouding tot de doorsnede van het te zagen hout, niet zoo hard zijn, dat er tanden uitspringen bij het zetten, noch zoo week, dat de scherpte te spoedig verloren gaat.

De bruikbaarheid van de zaag hangt echter grootendeels af van de grootte, den vorm en de plaatsing der tanden.

Zagen, die slechts in eene richting behoeven te werken, zooals de Alersche snoeizaag, de schulp- en kraanzaag en de gewone timmermanshandzaag hebben tanden, welke den vorm van een rechthoekigen driehoek hebben; zagen, welke naar beide zijden werken, hebben tanden, welke naar beide zijden gelijk zijn. Het zaagsel neemt een ruimte in, die 4 tot 6 maal (al naar de houtsoort) grooter is, dan die van het hout, waarvan het afkomstig is. Er moet daarvoor dus ruimte zijn tusschen de punten der tanden, welke ruimte verkregen kan worden door òf de tanden veel langer te maken dan de diepte waarop zij in het hout indringen, òf tusschenruimte tusschen ieder paar opvolgende tanden te laten, òf enkele tanden geheel weg te nemen; het laatste is echter het minst verkieslijk. De afstand der tanden mag echter niet grooter zijn dan tweemaal de ruimte, die een tand beslaat, daar er anders te weinig werk verricht wordt en de zaag niet rustig loopt, maar drilt. De hoeveelheid zaagsel bij het zagen van weeke houtsoorten gevormd, is grooter dan die bij harde houtsoorten verkregen, zoodat in het eerste geval de tanden ook langer moeten zijn.

De vorm der tanden is zeer verschillend, al naar de plaats, vanwaar de zaag afkomstig is. Men onderscheidt stoktanden; deze zijn over een groot gedeelte van hun lengte even breed en hebben slechts een betrekkelijk korte punt; verder tanden in den vorm van een gelijkzijdigen en gelijkbeenigen driehoek, **M**-tanden, **MM**-tanden, met of zonder enkelvoudige tusschentanden.

De zagen, welke niet in een beugel gespannen worden en dienen tot het afkorten van hout, kunnen zijn: recht of gebogen; in het eerste geval rusten alle (of bijna alle tanden) op den bodem der zaagsnede, in het tweede geval zijn er steeds slechts enkele, 2 of 3 tanden tegelijk werkzaam; zij grijpen echter ook dieper in.

De gebogen vorm (wiegvorm) is het meest doeltreffend.

De zaag moet echter een wiegelende beweging hebben en het zagen er mee vereischt daarom meer oefening dan het hanteeren van de rechte zaag.

De volgende zagen zijn aanbevelingswaardig:

N o n p a r e i l l e z a a g, Amerikaansch model met M- of M-vormige tanden en recht blad; de lengte is 5 tot 6 voet, de prijs c^a. een gulden per voet. De beide handvatten zijn met schroeven bevestigd en kunnen afgenomen worden, hetgeen zeer gemakkelijk is voor het vervoer, en wanneer de zaag geklemd zit. Van dezelfde constructie is de Trumm-zaag, voor één man ingericht, van 3—6 voet lengte. Beide zagen zijn in alle goed gesorteerde gereedschapsmagazijnen te verkrijgen.

S t i e r m a r k s c h e z a a g, met boogvormig blad en aangesmede handvatten; de tanden zijn stoktanden, waarvan de middelsten een weinig langer zijn, dan die naar het einde toe. Vooral voor naaldhout verdient deze zaag alle aanbeveling. Te verkrijgen bij Joh. Weihnacht in Mühlenreith bei Mittendorf (Stiermarken). De prijs is bij een lengte van 1.24 M. *f* 2.50 en bij 1.44 M. *f* 3.—.

G e p e r f o r e e r d e z a a g. Bij deze zaag is de ruimte tusschen twee tanden achterwaarts van gelijkmatig opvolgende openingen voorzien; zij dienen èn om de zaag lichter te maken èn om meer ruimte aan het zaagsel te geven, en daardoor een gemakkelijker gang van de zaag te bevorderen. Bovendien is het door de regelmatigheid van de ligging der openingen zeer gemakkelijk om de tanden zuiver te vijlen. De vorm van het blad kan naar verkiezing gebogen of recht zijn. In uitstekende qualiteit worden geperforeerde zagen gefabriceerd en geleverd door J. D. Dominicus & Söhne, Remscheid.

V l a a m s c h e z a a g. Voor het afzagen van mijnhout en in het algemeen van naaldhout is de Vlaamsche zaag een uitstekend stuk gereedschap; de meest doelmatige lengte is 90 cM. Het blad is recht, dun, 8 cM. breed, en wordt in een beugel gespannen; de tanden zijn lang, in den vorm van gelijkbeenige driehoeken. Het levert veel gemak op, wanneer het zaagblad draaibaar is in den beugel, zoodat men het iederen gewenschten stand geven kan. Een vertrouwbaar adres is L. Verstrepen, ijzerhandelaar, Markt, Antwerpen. Prijs van het blad *f* 1.35.

A l e r s c h e s n o e i z a a g. Deze zaag heeft tanden, welke slechts in ééne richting werken; het blad is in een ijzeren beugel bevestigd en daarin draaibaar, terwijl het tevens gespannen kan worden en gemakkelijk er uit te nemen is. De beugel wordt op het einde van een langen of korten stok bevestigd, zoodat het mogelijk is, van den grond af, niet te hoog zittende takken af te

zagen, waardoor het bestijgen van den boom of het gebruik van een trapladder bij boomen welke te zwak zijn, om bestegen te worden, vermeden wordt. Te verkrijgen bij den oberförster Alers te Helmstedt in Brunswijk, prijs c^a. *f* 7.— met 2 reservebladen.

De **snoeizaag van Spear & Jackson** is een handzaag, waarvan het blad aan beide zijden van tanden voorzien is, en wel aan de eene zijde **M**-tanden, aan de andere zijde tanden in den vorm van een gelijkbeenigen driehoek. Voor het besnoeien van boomen, welke bestegen kunnen worden, is het een zeer handig gereedschap, terwijl het tevens in de kweekerij goede diensten kan doen bij het besnoeien van heesters. De meest practische lengte is 41 cM., de prijs is dan c^a. *f* 1.30, te verkrijgen in magazijnen van gereedschappen die goed gesorteerd zijn.

Een snoeizaag, welke in sommige gevallen wel bruikbaar is, is die, welke voor 40 ct. in vele ijzerwinkels verkocht wordt. Het blad is vastgeklonken op een ijzeren beugel, die van een houten handvat voorzien is. Het blad is niet draaibaar, zoodat de beugel dikwijls hinderlijk is.

Voor het opzagen (schulpen) van boomen tot planken of ribben wordt voor dunnere stammen veelvuldig de schulpzaag gebruikt, welke in een raam gevat is van 75 cM. breedte.

Het blad heeft een lengte van 100 cM., is 8 à 10 cM. breed en kan door een schroef met moer of door een wig gespannen worden. De tanden werken in ééne richting (benedenwaarts). De zaag wordt door twee man gehanteerd.

Voor dikkere boomen wordt de **kraanzaag** gebruikt, welke een blad heeft, dat aan het boveneinde 25 cM., aan het ondereinde 8 cM. breed is; de tanden werken eveneens in ééne richting en zijn, al naar mate er hard- of weekhout mee gezaagd moet worden, min of meer vooruitstekend en daardoor minder of meer diep ingrijpend. Van boven is het blad voorzien van een ijzeren beugel met dwars handvat, dat door den zager, welke op den boom staat, met beide handen op- en neerwaarts gevoerd wordt.

De zager, die onder den boom staat, trekt de zaag omlaag aan een houten kruk, die met een houten wig om de zaag bevestigd wordt. De prijs is c^a. *f* 1.— per strekkenden voet. Een goed merk is Slack Sellars & Co., Sheffield.

Het scherpen der zagen geschiedt met de vijl, welke driekantig, plat of halfrond is. Om de meest nuttige uitwerking te verkrijgen,

moeten de tanden steeds messcherp zijn, waartoe zij schuins op de richting der zaag gevijld worden.

Daar de tanden „gezet" worden, moeten zij steeds van twee zijden gevijld worden. Bij een goed gevijlde zaag moeten de punten der tanden allen in één lijn liggen, daar de zaag anders stoot.

Het zetten van de zaag heeft ten doel, het zaagpad iets wijder te maken dan de dikte van het zaagblad, om zoodoende het klemmen van de zaag te voorkomen. Men brengt daartoe de tanden om den anderen een weinig naar links en naar rechts. Het te sterk zetten van de zaag veroorzaakt een verlies van hout, en vereischt onnoodige trekkracht; bovendien loopt de zaag niet stevig, terwijl de tanden, vooral bij hard hout, en als zij lang zijn, licht breken.

Bij het zagen van week en groen hout moet de zaag sterker gezet worden, dan bij het zagen van hard en droog hout. Bij lange zagen moeten de tanden sterker gezet zijn dan bij korte. Voor het zetten wordt gebruik gemaakt van een zetijzer, hetwelk bestaat uit een harde stalen plaat met gleuven van iets grootere wijdte dan de dikte van het zaagblad. Het regelmatig zetten vereischt een vaste hand en oefening, waarom dan ook wel gebruik gemaakt wordt van zetmachinetjes, die zóó ingericht zijn, dat alle tanden een gelijke buiging verkrijgen. Is er echter een tand bij welke een weinig te hard is, dan breekt hij af. Men kan dit verhelpen door zulk een tand een oogenblik tusschen den bek van een heetgemaakten smidstang te houden. Wanneer de tanden niet regelmatig gezet zijn „loopt" de zaag, d. w. z. het is niet mogelijk hem een recht vlak te laten zagen; ook is het stooten van een zaag dikwijls het gevolg van het te ver naar buiten staan van een of meer tanden.

Tot het klooven worden gebruikt houten en ijzeren wiggen en kloofbijlen. Houten wiggen of kielen maakt de houthakker van taai beuken- of hagebeukenhout. Zij kunnen slechts in een vooraf-gemaakte sleuf ingedreven worden en men kàn er dus niet zoo snel mede vooruit komen als met ijzeren wiggen, maar 1°. kan men ze al naar de gesteldheid van het hout een grootere of kleinere steilte geven en 2°. kan men ze desnoods met den kop van den bijl inslaan, dat met ijzeren wiggen niet het geval is, daar èn de wig èn de bijl een braam krijgen. IJzeren wiggen hebben het nadeel dat zij licht terugspringen, vooral in aangestoken en be-

vroren hout; men kan dit terugspringen soms verhinderen door een weinig droog zand in de gleuf te doen; bovendien moeten de wiggen in de lengterichting van groeven voorzien zijn.

Wiggen van 30 cM. lengte, 8 cM. breedte en 6 cM. dikte aan den kop, voorzien van 2 gleuven op iedere zijde, zijn het meest praktisch; zij moeten aan de snede verstaald zijn en wegen c^a. 4½ KG. De kloofbijl is eigenlijk niets anders dan een wig met steel; de lengte van den bijl is 21 cM., de steel 60 cM. Tot het klooven van ferceelen van beuken-, dennen- of eikenhout is hij zeer doelmatig; om stompen te klooven is hij onbruikbaar, hierbij doet dan de Yankeeaxe veel beter diensten.

Gereedschappen om te rooien. Behalve de spade wordt voor het rooien van stammen gebruikt: 1°. de *hanekam*, bestaande uit een smallen bijl met lang blad (22 cM.) en een smalle hak van 23 cM. lengte, welke een gemeenschappelijk huis hebben, dat van voren wijder is dan van achteren, zoodat het werktuig niet van den steel kan afvliegen. Bedoeld gereedschap is hoogst doelmatig om wortels af te hakken, daar het lange blad van den bijl veroorlooft wortels af te hakken, welke op aanzienlijke diepte liggen,

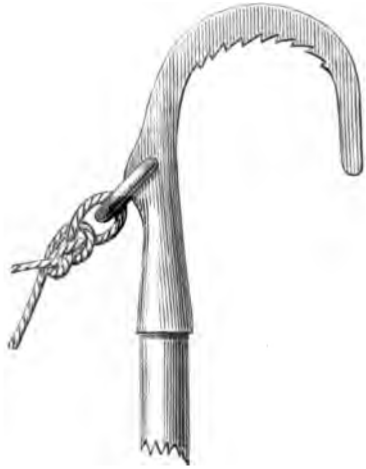


Fig. 30.

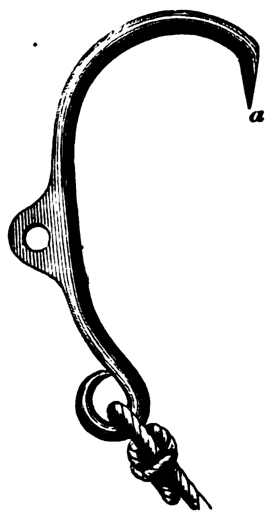


Fig. 31.

zoodat men ze met een gewonen bijl niet bereiken kan. De hak is zeer gemakkelijk om wortels welke recht naar beneden in den grond schieten af te hakken, of stukken van wortels af te klooven.

Het gewicht is 3.5 KG. Om den penwortel van boomen af te hakken kan men met voordeel gebruik maken van een zwaren beitel aan een eiken stang van 1.30 M., welke van boven een ijzeren ring draagt. De beitel wordt door een zware houten slegge in het hout gedreven.

2°. Voor het omtrekken of ten minste voor het regelen van de valrichting, wordt een touw gebruikt van c^a. 15 M. lengte, dat door middel van een boomhaak, zooals in fig. 30 afgebeeld is, of door een boomhaak, zooals in fig. 31 geschetst is, in den boom gebracht wordt. De eerste dient voor stammen waaraan zich takken bevinden, waarboven de haak om den boom geslagen wordt, de laatste voor gladde stammen (beuk, hoogere dennen en eiken, enz.) waarbij de punt *a* in den stam getrokken wordt, waarbij het touw dus steeds strak gehouden moet worden, daar de haak anders omlaag valt. Beide haken kunnen door middel van een lange, lichte stang in den boom gebracht worden.

De *boschduivel* (fig. 32) is een werktuig waarmede een groote kracht kan uitgeoefend worden, maar hetwelk in de handen van ongeoefenden zeer gevaarlijk kan zijn.

Het bestaat uit een sterken stang *A G* van c^a. 5 M. lengte, waar bij *C* een ketting bevestigd is, welke aan een vast punt, b.v. een boom vastgemaakt wordt. Bij *A* en *B* beide is een ketting van c^a. 1 M. lengte met haak bevestigd. Deze haken worden beurtelings in de ketting *D F* gehaakt, welke aan het uiteinde van een sterk touw vastgemaakt is, waarvan het andere einde boven in den boom, welke omgetrokken zal worden, is bevestigd. Door den stang *A G* beurtelings naar links en daarna naar rechts (waarbij *C* het draaipunt vormt) te bewegen, kan afwisselend de ketting *A D* en *B D* een paar schalmen verder in de ketting *D F* ingrijpen, waardoor het touw aangetrokken en de te vellen boom omgetrokken wordt. Alvorens de boomen om te trekken, moeten de zijwortels worden

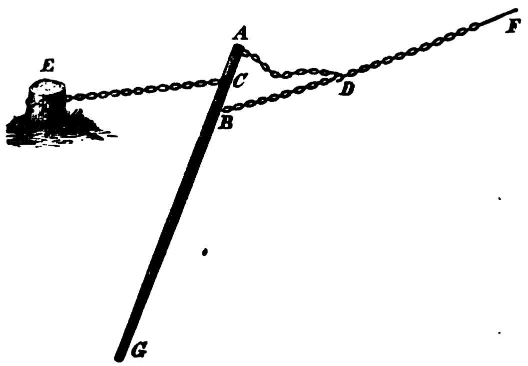


Fig. 32.

doorgehakt. Het werktuig kan vooral dáár met voordeel worden toegepast, waar men den boom juist in een bepaalde richting wil laten vallen, opdat hij zoo weinig mogelijk schade doe, b.v. bij overhouders in bosschen met onderplanting en in de nabijheid van woningen. Aangezien alle deelen van uitmuntend materiaal gemaakt moeten worden, is de prijs niet gering (c^a^. *f* 100), zoodat de toepassing er van daardoor minder is dan met het oog op de gunstige werking gewenscht ware.

Een toestel waarmede men de boomen omduwt, is dat van Wohmann. Het bestaat uit een sterke houten stang, welke in een punt eindigt, die op eenige hoogte schuins tegen den boom wordt gezet; het ondereinde van de stang staat op een zware houten plaat, welke van inkepingen is voorzien in den vorm van een rechthoekigen driehoek. Op c^a^. één voet van het ondereinde van de stang draagt deze een horizontale ijzeren staaf, welke als hefpunt dient voor twee koevoeten, waarmede de stang door twee man telkens ééne inkeping verder geschoven wordt. De plaat wordt tegengehouden door in den grond geslagen palen. Een eenigszins samengestelder, maar werkzamer inrichting is die, door den heer Tutein Nolthenius geconstrueerd, waarbij de koevoeten vervangen zijn door een dommekracht, zoodat het werktuig door één man in beweging gebracht kan worden. De hoek welke de stang met den grond maakt, moet een halve rechte zijn, om de meest nuttige werking te verkrijgen.

Voor het rooien van boomen en boomstompen kan men de dommekracht of kelderwind (fig. 33) zeer goed gebruiken. Men legt daartoe een stevige stang *B C* met het eene einde *B* op den rand van het boomgat en met het andere einde *C* op den kelderwind; vervolgens bevestigt men een ketting *A* zoo strak mogelijk onder een wortel door om de stang en draait vervolgens den wind omhoog. Hierbij moeten de zijwortels eveneens rondom losgemaakt worden. Wanneer stompen te omvangrijk zijn om in hun geheel vervoerd of uit den grond verwijderd te worden, kan men gebruik maken van den *springschroef*, welke bestaat uit een hollen loop met uitwendigen schroefdraad, aan het vooreinde en van



Fig. 33.

achteren van een eenvoudig sterk geweerslot voorzien; de schroef wordt, na met kruit geladen te zijn, in een vooraf in den stomp geboord gat geschroefd, de aftrekker van een lange lijn voorzien, de percussie op het schoorsteentje gezet en vervolgens op een afstand van 30 Meters afgetrokken. Soms springt de stoof zoodoende in 2 of meer stukken; soms ontstaan er een groot aantal barsten welke het klooven veel gemakkelijker maken. Ook tot het kleinmaken van stompen tot brandhout kan de schroef goede diensten bewijzen, daar een enkele lading welke c^a^. 9 cent aan kruit kost, uren werken kan besparen. Oorspronkelijk is de constructie van Fribolin, maar voor minder prijs (*f* 18) wordt het werktuig ook door E. Viets, smid te Wageningen, geleverd. De Urichsche springschroef is minder doelmatig, daar er te veel schroeven en losse deelen bij zijn welke gemakkelijk verloren gaan.

Om stompen te rooien is de kantelhaak eveneens zeer doelmatig; men slaat hem onder een wortel en tilt met een doorgestoken hevel den stomp op, of wel, men slaat hem achter een wortel en draait dezen uit den grond.

TIJD VAN VELLEN.

De tijd, waarop het hout geveld wordt, hangt af van verschillende omstandigheden: 1°. het jaargetijde. Men is met den meest geschikten tijd, waarop het hout geveld moet worden, ten opzichte van het jaargetijde, nog niet voldoende bekend, maar bij de loofhoutsoorten schijnt de velling in den winter de voorkeur te verdienen, met het oog op de duurzaamheid. 2°. Arbeidskrachten zijn in den regel in den winter ruimer en in verhouding goedkooper te krijgen; dit heeft trouwens alleen betrekking op losse arbeiders, daar de vaste arbeiders in dit opzicht buiten beschouwing blijven. 3°. de houtsoort. De naaldhoutsoorten, die in den zomer geveld zijn, worden gewoonlijk grauwblauw, ten gevolge van het woekeren van een zwam, hoewel het hout er niet sterk door lijdt, wanneer het slechts spoedig droogt, zoo is de waarde toch verminderd, daar het hout daardoor moeielijk verkoopbaar is. Voor mijnhout is het vellen in het voorjaar en in den zomer te verkiezen, èn omdat het hout dan spoediger en sterker uitdroogt, waardoor aan transportkosten gespaard wordt, èn omdat het dan gemakkelijker schilt.

Bij sommige houtsoorten (eik, hagebeuk, els, berk, wilg) is

het vellen in den winter of het vroege voorjaar te verkiezen met het oog op het weder uitloopen der stoven. 4°. de markt. Vooral voor de geringere sorteeringen (erwtenrijs, tabakspijlen, boonenstangen, hopstangen) is het vellen kort voor het gebruik aan te raden, daar het hout anders veel van zijn duurzaamheid verliest en onverkoopbaar wordt; trouwens zulke sorteeringen worden van zelf, ten minste wat het grove dennenhout betreft, ten gevolge van dunningen verkregen, die ook om andere redenen, meest in den winter plaats hebben, terwijl voor hakhout, dat geschild zal worden, het tijdstip moet worden afgewacht, waarop het hout begint te werken en dientengevolge de schors gemakkelijker loslaat.

Het vellen. Het vellen kan op twee wijzen geschieden 1°. door den stam kort boven den grond af te hakken of af te zagen, òf door den stam te rooien. In het eerste geval wordt alleen het bovenaardsche hout gewonnen, tenzij het stobhout later uitgerooid wordt, hetgeen meer kosten veroorzaakt, dan wanneer de boom met de stoof er aan, geveld wordt. Het rooien heeft het voordeel boven het bovenaardsche vellen, dat het gemakkelijker is den boom in de gewenschte richting te laten vallen, zoodat geen beschadiging aan het omringende hout teweeg gebracht wordt, dat de takken, welke soms waardvolle sorteeringen bevatten (kromhouten, kruiwagenboomen, ploegstaarten) niet met zulk een kracht op den grond komen en de stam eveneens minder gevaar loopt te breken, — dat de stam geen kans loopt om onder het vellen in de lengte op te splijten of scheuren te krijgen. Jong hout wordt gewoonlijk niet gerooid, daar de kosten niet in verhouding staan tot de waarde van het meerdere hout.

Bij het omhakken wordt van weerszijde een spaan of kerf uit den boom gehakt, welke tot aan het midden moet doordringen, tengevolge waarvan de boom van zijn ondersteuning beroofd wordt. De kerf moet niet onnoodig wijd genomen worden, waardoor arbeid en hout verloren gaat; gewoonlijk is een wijdte gelijk aan de diepte voldoende.

Met het oog op het zijdelings wegspringen van den bijl is het raadzaam de wanden van de kloof glad te houden, vooral bij hard hout. Als de stam in een bepaalde richting vallen moet, is het ten minste bij zwaar hout noodig om twee spanen weg te hakken, die over elkaar heen grijpen; de spaan aan de zijde, waarheen de boom vallen moet, wordt zoo diep mogelijk en hori-

zontaal ingehakt, terwijl de tegenoverliggenden kerf, ongeveer 15—25 cM., al naar de dikte van den boom, hooger begonnen en schuin naar beneden gehakt wordt, zoodat het uiteinde over dat van den eerste heengrijpt.

Hangt de boom in de valrichting over, zoo verlicht dit het werk; hangt hij daarentegen in de andere richting of naar een der beide andere richtingen over, dan plaatst men aan die zijde in de gehakte kerf een stuk gemakkelijk kloofbaar hout, waarin wiggen geslagen worden, terwijl de kerf aan de zijde van de valrichting verdiept wordt. Het is vooral bij harde houtsoorten (beuk, hagebeuk, eik) bepaald noodig de wiggen in de richting van de houtvezel in het gemakkelijk kloofbare hout te slaan, daar zij anders terug zouden springen. Zeer zware stammen moeten ook aan de hoeken ingekerfd worden, doch deze kerven moeten niet zoo diep gaan als de beide andere, daar de boom anders om een punt en niet om een lijn zou vallen, waardoor de richting niet meer nauwkeurig bepaald zou kunnen worden. Om meer hout te winnen, worden de stammen ook wel „uit de pan gehakt", d. w. z. er wordt aan den boom nog een gedeelte van den wortelhals gelaten.

Bij h e t o m z a g e n wordt de zaag aan de zijde, tegenovergesteld aan die, waarheen de boom moet vallen, ingezet, en zaagt men zoolang, tot men den boom kan omdrukken. Bij zwaardere boomen echter is het noodig een wig achter de zaag in te drijven, daar men hoogstens tot aan het midden van den boom kan zagen, zonder dat de zaag klemt. Men loopt dan echter gevaar, dat de stam in de lengte opscheurt.

Wanneer van zaag en bijl tegelijk gebruik gemaakt wordt, wordt aan de valzijde een kerf gehakt, die tot op $^1/_4$ of $^1/_5$ van de middellijn indringt en vervolgens den stam van de tegenovergestelde zijde ingezaagd, totdat de boom valt, waarbij het klemmen door het inslaan van wiggen voorkomen wordt. Men heeft hierbij het voordeel, dat het vallen om een lijn geschiedt, terwijl dit bij het uitsluitend gebruik van de zaag om één punt plaats heeft, de boom begint te draaien en men kan daardoor de valrichting minder nauwkeurig bepalen.

Het vellen van hout van geringe dikte kan of met den hiep of met den handbijl geschieden, ten minste, wanneer de stoof niet weder moet uitloopen; in dat geval is het gebruik van het oord te verkiezen, omdat de stammetjes daardoor glad afgehouwen worden en de stoof niet inscheurt en dientengevolge inrot.

M a a t r e g e l e n b i j h e t v e l l e n. Alvorens met het vellen te beginnen, dient men de richting waarin de stam zal vallen te bepalen, opdat hij zoo weinig mogelijk schade teweeg brengt, dit is vooral van belang bij het vellen van zware stammen in onderplante bosschen. Men kan veel schade voorkomen door den te vellen boom vooraf geheel of gedeeltelijk van de takken te ontdoen, voor zoover zij niet met een deel van den stam te samen waarde hebben (scheepskrommers, kruiwagenboomen, ploegstaarten); bovendien kan men zoodoende de valrichting meer beheerschen, hetgeen bij scheef overhangende boomen anders dikwijls moeielijk is. Wanneer de onderbouw, hetzij die uit zaad of door planting verkregen is, nog zeer jong is, moet zoo mogelijk van een dikke sneeuwlaag gebruik gemaakt worden om de boomen te vellen, daar zij alsdan weinig schade zullen aanbrengen. Wanneer de stam groote afmetingen heeft is het raadzaam niet bij vriezend weer te vellen, en de plaats waar hij zal komen te liggen te effenen, daar hij anders gevaar loopt te breken. Staan de boomen aan eene helling, dan moet men de stammen bergopwaarts laten vallen, omdat zij dan èn den kortsten weg afleggen om op den grond te komen èn voor het vervoer het meest geschikt liggen. Met het oog op het gemakkelijk vervoeren, waarop bij het vellen steeds gelet moet worden, moeten de stammen met de onderzijde naar den weg gekeerd komen te liggen. Aangezien men bij sterken wind de valrichting niet vooruit bepalen kan, zoo is het af te raden alsdan te laten vellen.

Zware stammen springen bij het vallen dikwijls terug, waarom de houthakkers zich dan ook niet achter, maar naast den stam plaatsen.

Soms gebeurt het, dat al zijn de bovengenoemde voorzorgsmaatregelen in acht genomen, een boom bij het vallen in een anderen boom valt. Moet de laatste eveneens geveld worden, dan kunnen zij te samen vallen, hoewel het werk daardoor zeer gevaarlijk worden kan, daar de houthakkers kans loopen om onder den eerstgenoemden boom verpletterd te worden wanneer hij plotseling losraakt. Kan de boom waarin de gevelde stam is blijven hangen zelf ook niet geveld worden, dan dient men te trachten door het afzagen van het onderste gedeelte van den stam hem in beweging te krijgen, hetgeen echter slechts met behulp van wiggen geschieden kan, daar deze om het klemmen te voorkomen, achter de zaag aan, ingeslagen moeten worden. Bovendien zal men steeds

gevaar loopen dat de stam in de lengte opscheurt. Mocht dit middel nog niet baten, dan dient men zijn toevlucht te nemen tot het terugtrekken van den stam met behulp van een differentiaaltakel, kaapstand of boschduivel.

Bij het vellen van hakhout is het van belang te zorgen, dat de hakvlakte glad zij en niet inscheurt, waarom dan ook nooit van boven naar onder, maar steeds scheef van onder naar boven gehakt dient te worden, hetgeen het best te bereiken is door het gebruik van een oord. De loten moeten bij het hakken niet omgebogen worden, daar dan de schors losscheurt en de stoof inrot. Sommige houtsoorten loopen uit den wortel uit, zooals iep, linde, grijswitte els, hazelaar en de meeste wilgen; bij andere daarentegen komen de loten uit den wortelhals te voorschijn, zooals bij den eik, zwarte els, esch, ahorn en zwarten populier. Steeds moet de hak vlak bij den grond plaats hebben, opdat sommige loten zelf nieuwe wortels kunnen vormen, waardoor de stoof steeds verjongd wordt en krachtig blijft. Bij den beuk en den berk komen de loten hooger te voorschijn en moet de hak dus ook hooger aangebracht worden. Zijn de stoven door slordig hakken boven den grond gekomen dan kan men die afzagen, waarna zij wederom van onderen zullen uitloopen, hetgeen vooral bij den eik zeer raadzaam is.

Van knotwilgen wordt het haar in het jonge hout losgehakt, waardoor de stoel steeds breeder wordt.

De kwestie of het wenschelijk is het hout na het vellen al dan niet verder te bewerken, kan niet in het algemeen uitgemaakt worden, daar dit geheel van plaatselijke omstandigheden afhangt. Zoodra een boom meerdere sorteeringen bevat, b.v. een bol, geschikt tot het zagen van planken, verder, een eind geschikt voor brugligger, drempels en eindelijk heiningposten, terwijl uit de zwaardere takken eveneens heiningposten en dijkpalen, kruiwagenboomen, enz. gemaakt kunnen worden, dan zal het raadzaam zijn deze sorteeringen te scheiden, daar iemand die een bepaalde sorteering wenscht te koopen, de andere zeker niet met den hoogsten prijs betalen kan. In allen gevalle is het raadzaam de boomen uit te snoeien en het takhout al of niet opgebonden bijeen te brengen, terwijl het dikkere takhout op de in de streek gebruikelijke lengte wordt afgekort en opgestapeld. Het brandhout dient op lengte te worden afgekort, en zoo noodig één of meermalen

gekloofd te worden. Het opbossen van rijs zal slechts zelden door den kooper geheel vergoed worden, zoodat het meestal raadzaam is om dit op de plaats waar het gevallen is te verkoopen, of het ongebonden in hoopen van een bepaalde afmeting op te stapelen. Hetzelfde geldt van wortelhout; het klein maken ervan wordt zelden betaald door den kooper, daar deze veelal den tijd door hem daaraan te besteden, niet rekent. Het kan echter wenschelijk zijn om bij ongunstige weêrsgesteldheid den vasten arbeider hiermede werk te verschaffen.

Iets anders is het met het brengen van het hout aan de wegen waar het voor het vervoer voor den kooper gemakkelijk ligt, zoodat hij niet eerst arbeiders behoeft te zenden om het hout voor het vervoer gereed te maken. De kosten hieraan besteed, zullen in de meeste gevallen ruimschoots teruggevonden worden in de hoogere prijzen die voor het hout bedongen worden, terwijl bovendien beschadigingen aan staand hout veel eerder vermeden kunnen worden dan wanneer het uitslepen geschiedt door de arbeiders van den kooper, die geen belang bij een zorgvuldige behandeling van het bosch hebben.

VERKOOP VAN HET HOUT.

Men kan twee wijzen onderscheiden waarop het hout verkocht wordt, n.l. die, waarbij het hout blijft op de plaats waar het gerooid is of in de onmiddellijke nabijheid er van, of die, waarbij het hout naar bepaalde houtwerven vervoerd wordt.

In het eerste geval kan het hout, zoowel op stam, als geveld verkocht worden. Beide wijzen hebben hun voor- en nadeelen.

Wanneer het hout op stam verkocht wordt, is het mogelijk om zonder groote schade het bod af te slaan, wanneer het niet met de taxatie overeenkomt, hoewel steeds een stoornis in den geregelden gang van het bedrijf en veel verlies van rente er het gevolg van zullen zijn; bovendien behoeven de kosten aan het vellen verbonden niet te worden voorgeschoten, hetgeen bij gebrek aan werkvolk en bij geringe sorteeringen, waarbij de hakkosten een groot gedeelte van de waarde uitmaken, van veel belang kan zijn. Het verkoopen van het hout nadat het geveld is, heeft de volgende voordeelen: 1°. zal het vellen zelf met meer omzichtigheid door de arbeiders van den eigenaar dan door die van den kooper geschieden, hetgeen vooral bij dunningen in aanmerking komt, zoodat hier het vellen

door den eigenaar regel moet zijn; 2°. kan het werk door den verkooper gewoonlijk goedkooper gedaan worden dan door den kooper, daar deze, wanneer hij niet met de streek bekend is, veelal moeite zal hebben om bekwame houthakkers te vinden die zijn belangen voldoende behartigen; 3°. kan de kooper beter over de kwaliteit van het hout oordeelen, zoodat hij niet een zeker bedrag voor risico rekent, of omgekeerd, het hout per slot van rekening hooger betaalt dan het waard is. In beide gevallen zal de verkooper schade lijden, daar de misleide koopman een volgenden keer een onevenredig deel voor het tegenvallen zal rekenen. Behalve dat het onzedelijk is, zoo is het niet in het werkelijke belang van den verkooper om gebreken aan gevelde stammen te bedekken, door b.v. de stammen zoo te draaien dat spechtgaten, vorstlijsten, doode noesten enz. aan de onderzijde komen en dus bij een minder nauwkeurige bezichtiging over het hoofd gezien worden, of b.v. aan de buitenzijde van mijten van takkenbossen zwaardere bossen te brengen dan binnen in, of wortelhout van binnen holler op te stapelen dan van buiten, altemaal praktijken die de koopers afschrikken om een bod te doen overeenkomstig de oogenschijnlijke waarde van het hout, waardoor zij dus eenmaal bedrogen zijnde, een volgende maal het geleden verlies trachten in te halen door het besteden van lager prijzen; 4°. in de meeste gevallen zullen wanneer het hout geveld en oordeelkundig gesorteerd is, hooger prijzen besteed worden dan wanneer de kooper gedwongen is een perceel te koopen, waarvan misschien alleen het kleinste deel door hem gebruikt kan worden, zoodat hij voor het overige weer een afnemer zoeken moet.

Wat nu het vervoeren van het hout naar een bepaalde houtwerf betreft, zoo zal het geheel van de ligging van het landgoed afhangen, of dit wenschelijk is of niet. Wanneer de kosten aan het vervoer verbonden, die van den huur van de houtwerf en eventueel het salaris van een beheerder van die werf, ruimschoots vergoed worden door de meerdere opbrengst, dan zal het aanleggen van een houtwerf wenschelijk zijn. Men dient het hout dan echter zorgvuldig te sorteeren, zoodat de kooper alleen dat behoeft te koopen wat hij noodig heeft. In de meeste gevallen zal het noodig zijn, de kosten van vervoer door het aanwezig zijn van een waterweg, zoo gering mogelijk te maken.

Het verkoopen zelf kan plaats hebben:

a. Volgens tarief. Deze wijze van verkoop is alleen mogelijk wanneer het hout geveld en in sorteeringen verdeeld is. De

prijs voor een sorteering wordt door den kooper bepaald, naar aanleiding van den prijs, welken dezelfde sorteering gemiddeld in publieken verkoop opbrengt. Men heeft bij deze wijze van verkoop kans dat het hout gedurende langeren tijd onverkocht blijft, zoodat bij naaldhout vooral, maar ook bij andere houtsoorten door het schillen, het gevaar van beschadiging door insecten voorkomen moet worden. Voor rijzen is deze wijze van verkoop weinig geschikt, daar deze, wanneer zij gedurende langeren tijd in het bosch vertoeven, hun aanzien verliezen, terwijl wanneer zij gebonden zijn, de banden loslaten. De contrôle over den persoon, met de administratie van den verkoop belast, is niet moeielijk wanneer slechts zorgvuldig boek gehouden wordt.

b. Verkoop aan den meestbiedende. Deze wijze van verkoop levert voor den verkooper het meeste gemak op, daar hij desnoods volstrekt geen sorteering behoeft toe te passen en verzekerd is het bedrag voor het verkochte te ontvangen, terwijl de gelegenheid tot oneerlijke praktijken door zijne beambten zeer gering is, maar — zeer zeker zal hierbij niet de hoogste prijs voor het hout verkregen worden, vooral niet, wanneer de koopers in de gelegenheid zijn samen te spannen om den prijs te drukken, hetgeen voor een deel echter voorkomen kan worden door te eischen dat het bod schriftelijk gedaan wordt. Perceelen van geringe waarde worden gewoonlijk alleen bij opbod verkocht, terwijl, wanneer de waarde grooter is, de verkoop bij opbod en afslag plaats heeft. Behalve de koopsom moet de kooper veelal nog een zeker bedrag voor notariëele kosten, perceelgeld, aanwijzersgeld, hooggelden enz. betalen; ten onrechte wordt beweerd, dat deze bijkomende kosten den prijs van het hout niet drukken, daar de koopers er wel degelijk rekening meê houden en de besteedde prijs dus niet de waarde van het hout uitdrukt. Bij grootere bedrijven is het wenschelijk om den koopers, voor wier risico het hout trouwens dadelijk na de toewijzing ligt, schriftelijke vergunning te geven tot het weghalen van het gekochte, waardoor het mogelijk is contrôle uit te oefenen over het betreden der bosschen door vreemde personen. Zulk een vergunningsbillet kan b.v. volgenderwijze luiden.

Vergunning tot het vervoer van hout.

Ondergeteekende geeft hierbij vergunning aan N. N. of zijn schriftelijk gemachtigde, om het door hem in publieke veiling

van.......... (uit de hand, volgens tarief) gekochte perceel, N°. ......, boomvak ......, bevattende ......, op .... den .... tusschen 7 uur 's morgens en 6 uur 's avonds te vervoeren.

c. Verkoop uit de hand volgens onderlinge overeenkomst. Voor bepaalde sorteeringen, telegraaf- en heipalen, scheepskrommers, dwarsliggers, houtskool, schelhout, schors enz. is deze wijze van verkoop dikwijls de eenig mogelijke, hoewel zij het nadeel heeft, dat de eigenaar hierbij meer dan bij eenige andere wijze van verkoop blootstaat aan eventueele oneerlijke handelingen door zijn beambten, b.v. dat het aantal, de afmeting of het gewicht van het geleverde, dat van het overeengekomene, overschrijdt.

TRANSPORT VAN HET HOUT.

Het transport van het hout kan plaats hebben te land en te water; het laatste zal hier te lande slechts zelden toegepast worden, hetzij dan dat hiertoe een vaartuig gebruikt wordt, hetgeen echter meest door den kooper geschiedt, nadat het hout eerst aan de ladingsplaats gebracht is.

Allereerst komt het vervoer van het hout uit het bosch naar de wegen; gewoonlijk zijn bij lichtere sorteeringen, welke gesleept of gedragen worden, de kosten voor het uitsleepen in den prijs, welke per 100 stuks betaald wordt, begrepen. Bij zwaardere sorteeringen wordt dit werk veelal afzonderlijk aanbesteed, waarbij de regeling zóó moet zijn, dat het vervoer het vellen op den voet volgen kan. Hoewel de afstand der wegen niet onder alle omstandigheden dezelfde kan zijn, en men vooral op heuvelachtig terrein geen algemeen geldigen regel kan aannemen, zoo dient men te bedenken, dat met de vermeerdering van den afstand, waarover het hout dikwijls onder moeielijke omstandigheden (greppels, onderhout) vervoerd moet worden naar de overwegen, de kosten aan dat vervoer verbonden, onnoodig stijgen, terwijl bovendien voorhanden nevenwegen, in geval van brand en bij insectenbeschadiging uitstekende diensten kunnen doen. Zoo mogelijk moet de afstand waarover het hout naar den naastbijgelegen weg vervoerd moet worden, niet grooter dan 75 M. zijn. Voor het vervoer van stammen, welke niet gedragen kunnen worden, is 't gebruik van een kleine slede raadzaam, daar, wanneer de boomen direct door paarden of ossen uitgesleept worden, de ondereinden, welke steeds

voorwaarts gericht moeten zijn, licht in den grond werken, tenzij zij van voren afgerond worden, hetgeen kosten en vermindering van waarde tengevolge heeft. Zulk een slede kan men inrichten zooals in fig. 34 is afgebeeld. De boom of boomen worden er op bevestigd met een ketting met haak, welke in den boom geslagen wordt, en eveneens met één slag weer losgelaten kan worden; de grondbedekking, eventueel het onderhout, heeft zoodoende minder te lijden dan wanneer de stammen als zoodanig uitgesleept worden. Ook een kleine mallejan is voor dit doel zeer geschikt.

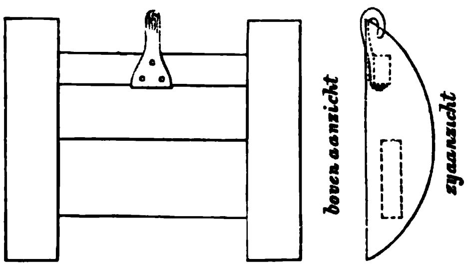


Fig. 34.

Het is zaak de stammen zoo glad mogelijk uit te snoeien, en alvorens tot het vervoer over te gaan, ze in de gewenschte sorteeringen te verdeelen. Het trekvee moet in bosschen met onderhout van een muilkorf voorzien zijn, om te verhinderen, dat het de jonge planten beschadigt. Het hout dat aan den afvoerweg gebracht is, wordt, wanneer het eenigen tijd daar vertoeven moet, alvorens verder vervoerd te worden, op onderlagen gelegd, om te voorkomen, dat het zoogenaamd verstikt. Zware stammen, welke niet met een slede uit het bosch vervoerd kunnen worden, worden per as vervoerd. Het meest geschikte vervoermiddel hiertoe is een mallejan. Deze bestaat uit een sterke ijzeren as met houten schamel en twee sterke wielen van c^a^. 1.50 M. hoogte en met breede vellingen. In het schamel is een sterke disselboom van c^a^. 3 M. lengte bevestigd, welke als hefboom bij het lichten van den stam dienst doet. Wanneer met den mallejan een stam vervoerd zal worden, wordt hij zoo juist mogelijk boven het zwaartepunt van den boom gebracht; vervolgens een ketting om den boom geslagen en deze aan het schamel bevestigd, terwijl de disselboom met behulp van touwen (eventueel takel) door de houthakkers omlaag getrokken en dan stevig op den boom bevestigd wordt. De boom wordt zoodoende, al naar zijn doorsnede, 20—30 cM. van den grond gelicht. Het trekvee wordt, al naar de omstandigheden, aan het onder- of boveneinde van den boom aangespannen,

zoodat de trekketting aan de onderzijde van den stam komt te zitten, waardoor de boom van den grond gelicht wordt. In plaats van een ketting, waarmede de boom onder den mallejan bevestigd is, kan men ook gebruik maken van een sterken tang met haken, welke in den boom onder zijn grootste doorsnede in het zwaartepunt ingrijpen; men dient dan echter bij groote verschillen in doorsnede verschillende tangen te hebben. Wanneer een zware boom op een wagen geladen zal worden; kan men gebruik maken van een differentiaaltakel, hetwelk aan een sterken drievoet is opgehangen, van een bok of boomlier met of zonder takel of van een krikkrak. De boom wordt eerst aan het eene einde omhoog geheven en de wagen er onder gebracht en daarna aan het andere einde eveneens.

Bij het vervoer van hout uit het bosch is een goed systeem van wegen van grooten invloed op den prijs. Bij uitgestrekte bosschen zullen één of meer hoofdwegen, welke hard zijn, niet gemist kunnen worden. De richting moet zóó gekozen worden, dat zij leiden naar het voornaamste punt, waarheen het hout vervoerd wordt, en tevens zooveel mogelijk alle boomvakken ten nutte komen. Bij afgeronde bezittingen en in vlak terrein levert de keuze voor de meest gunstige richting weinig bezwaren op: iets anders is dit wanneer de grondstukken verspreid liggen en er rekening gehouden moet worden met bestaande wegen en waterleidingen, welke niet verlegd of afgesloten mogen worden. In heuvelachtig terrein zal men bij voorkeur de hoofdwegen door de dalen leggen, en zooveel mogelijk diepe insnijdingen door hoogten ontgaan en liever den weg een omweg laten maken. Het doorsnijden van hoogten vordert niet alleen hooge kosten, maar bovendien kan het bij lossen grond aanleiding geven, dat de grond uitspoelt door sterken regen, tenzij de zijkanten door veelal dure kunstmiddelen worden vastgelegd; bij sterken sneeuwval zijn zulke insnijdingen, wanneer zij niet in de richting van den wind liggen, dadelijk gevuld met sneeuw, hetwelk het verkeer grootelijks kan belemmeren; ook kan het grondwater, wanneer het niet door zijgreppels kan worden opgevangen en weggeleid, een zeer nadeeligen invloed op den weg uitoefenen, zoodat deze voortdurend reparatie vordert. Wat de helling betreft, zoo hangt deze van het vervoer af; dient de weg alleen om hout van hooger gelegen plaatsen naar beneden te vervoeren, dan kan hij tot 10 pct. helling hebben, maar wordt hij in beide richtingen met volle vracht be-

reden, dan mag de helling niet meer dan 5 pct. bedragen, daar bij 8 pct. helling reeds voorspan noodig is. Voor de bruikbaarheid van een weg is het maximum der helling de maatstaf, waarnaar het gewicht van de vracht bepaald moet worden, daar het een voerman niet helpt, of het grootste deel van den weg een geringe helling heeft of zelfs horizontaal is, wanneer er stukken in voorkomen, die zulk eene helling hebben, dat hij daarom een kleinere vracht moet laden. Sterke hellingen veroorzaken dat de weg door regen gemakkelijk uitspoelt en door het sleepen van het hout (om de snelheid van den wagen te verminderen) beschadigd wordt.

In elk geval moeten tegenhellingen vermeden worden, zoodat de weg niet berg op berg af gelegd mag worden, maar zooveel mogelijk een gelijkmatige helling hebben moet. Men kan tot het uitsteken van een weg gebruik maken van verschillende werktuigen, spiegeldiopter van Abney & Bose (zie houtmeetkunde), maar kan zich bij gebrek daaraan ook behelpen met een rechthoekigen driehoek, waarvan de langste rechthoekszijde horizontaal gezet wordt, terwijl de kortste rechthoekszijde eene lengte heeft, welke in dezelfde verhouding tot die van de langste staat, als de helling van den weg mag bedragen; ziet men nu langs de schuine zijde van den driehoek, dan zullen alle punten, in de vizierlijn gelegen, onderling een zelfde helling hebben.

Wat den bouw van den weg betreft, zoo zijn goed aangelegde keiwegen het minst kostbaar in onderhoud, daar zij weinig van uitspoelen te lijden hebben, maar veelal zal een voldoende hoeveelheid keien niet ter beschikking staan; bovendien zijn alle steensoorten niet geschikt voor bestrating, daar alle leigesteenten b.v. gemakkelijk verweeren en afschilveren, maar daarentegen kwarts, bazalt en porfier een zeer goed bestratingsmateriaal leveren. In de meeste gevallen zal men moeten overgaan tot het leggen van een macadamweg; hiertoe wordt de grond ontbloot van de eventueel voorkomende veen- of heidehumuslaag, daar deze bij nat weer breiig wordt en de steenen er in wegzakken. Vervolgens wordt ter weerszijde van den weg een rij groote steenen rechtop geplaatst, zoodat zij gelijk komen te liggen met de oppervlakte van den weg, wanneer die gereed is; zij dienen om het zijdelings uitwijken van de steenmassa te voorkomen. Daarna wordt een vloer gelegd van aaneensluitende grootere steenen en hierop lagen gebracht van geklopte steenen, welke naar boven toe in grootte afnemen. Wilde men bovenop

groote steenen leggen, dan zouden deze ingereden worden en de kleinere onderliggende omhoog werken, waardoor een ontelbare massa kuilen ontstaan zouden. De weg moet zacht gewelfd zijn om het waterafloopeu te bevorderen.

De breedte van den harden weg moet minstens 4 M. zijn, terwijl aan weerszijde minstens 1.50 M. open ruimte moet blijven. Wordt de weg in beide richtingen druk bereden, dan is 4 M. onvoldoende, maar moet hij minstens 6 M. breed zijn, zoodat de geheele wegbreedte dan 9 à 10 M. wordt. Is het verkeer minder sterk dan kan men volstaan om op geschikte punten den weg van wisselplaatsen te voorzien, waar de wagens elkander kunnen passeeren. Bij bochten, welke echter zoo flauw mogelijk moeten zijn, wordt de weg zoo ruim gemaakt, dat men met lang hout gemakkelijk passeeren kan, zonder de randboomen van het bosch te beschadigen; hetzelfde geldt van uitmondingen van zijwegen in hoofdwegen. Het is raadzaam de hoeken af te ronden en desnoods een steen of paal voor het tegenstooten op den hoek te plaatsen. Het onderhoud van den weg vordert voortdurend toezicht, daar ontstane kuilen (knippen) met veel minder kosten dadelijk gedicht kunnen worden dan wanneer zij reeds een aanzienlijke afmeting verkregen hebben. Zeer wenschelijk is het om ter weerszijden van den weg een greppel te maken welke niet alleen dient om het op den weg vallende regenwater op te vangen, maar tevens een zeer geschikte afsluiting voor het bosch vormt. Het beplanten van den weg heeft, hoewel het soms financiëel eenige opbrengst kan geven, gewoonlijk grootere onderhoudskosten van den weg tengevolge, daar de boomen de toetreding van wind en zon verhinderen, waardoor de weg niet voldoende kan afdrogen en zoodoende week blijft; vooral houtsoorten welke bizonder groote bladen hebben (eschdoorn, paardenkastanje) of bladen, welke bij najaarsvorst plotseling allen afvallen (paardenkastanje, esch) of bladen, welke slechts langzaam verteeren (eik) of tot laag bij den grond met takken bezet zijn (fijne den), hebben op den weg een nadeeligen invloed. De zijwegen worden slechts zelden hard gemaakt, hoewel het dikwijls noodig is om deze, zij het ook op minder groote schaal te verbeteren. Allereerst mag bij vochtig terrein een zijgreppel niet ontbreken, terwijl mulle zandwegen door het inbrengen van leem of zwarte heidegrond vaster worden. Wordt een mulle zandweg slechts tijdelijk gebruikt, dan kan hij door het overbrengen van rijs of nog beter lange heide zeer veel verbeterd worden. Omgekeerd kan men wegen in leem-

grond door het opbrengen van zand veel verbeteren. Een min kostbare wijze van onderhoud is het verleggen der sporen; men kan dit bereiken door het afwisselend links en rechts uitleggen van takkebossen of knuppels op de oude sporen.

Het ploegen van de zandwegen in tijden dat het trekvee, hetwelk voor het bedrijf gebruikt wordt, geen ander werk heeft, maakt niet alleen dat het water beter weg kan vloeien, maar is tevens een uitstekend hulpmiddel tegen brandgevaar, daar kale wegen bij boschbrand veelal het eenige middel zijn om dien te stuiten.

In plaats van ploegen, kan men de wegen ook laten afplaggen; de kosten hiervan bedragen ongeveer *f* 0.25 per Are; de plaggen kunnen hetzij verkocht, hetzij op het midden van den weg gebracht worden, om dezen daardoor rond te leggen.

SCHORS.

Ofschoon zeer vele houtsoorten looizuur bevatten, in de schors en de jonge loten, zoo is slechts bij enkele de hoeveelheid groot genoeg om het inzamelen te loonen, zoodat het winnen van de schors alleen toegepast wordt bij eik, fijnen den, larix en berk. Van den els is de schors vroeger veel gebruikt tot het vervaardigen van een gele verfstof die echter door de teerkleurstoffen verdrongen is. Ook kan uit de schors van den wilg salicylzuur bereid worden, hetgeen echter tegenwoordig op goedkooper wijze, scheikundig gemaakt wordt. Aangezien de fijne den hier te lande in zeer geringe mate wordt aangebouwd, komt dus de eikenschors eigenlijk alleen in aanmerking. Het beste materiaal voor de lederbereiding waartoe de schors in hoofdzaak gebruikt wordt, leveren jonge eikenhakbosschen, akkermaals-, schil- of schaarbosschen, welke regelmatig na een bepaald tijdsverloop gehakt worden.

De kwaliteit van de schors hangt af van:

1°. de houtsoort. Het meest voorkomende is de steeleik (Quercus pedunculata), hoewel de wintereik (Q. sessiliflora) vooral op minder vochthoudende gronden aanbeveling verdient; de schors van de Amerikaansche eikenhoutsoorten is te dun en levert daarom te weinig opbrengst, hoewel de loten in het algemeen sneller groeien;

2°. grondsgesteldheid. Niet alleen de opbrengst maar ook de kwaliteit van de schors hangt van de meer of minder snellen groei af. Schors van langzaam gegroeid hout is dikker en weegt daardoor meer, maar de opbrengst van eenzelfde uitgestrektheid van

snel gegroeid hout is grooter dan die van langzaam gegroeid hout, omdat de totale oppervlakte van het hout waarom de schors gegroeid is, veel grooter is; bovendien bevat snel gegroeide schors meer looizuur, ook al omdat de kurklaag hier geringer is dan bij langzaam gegroeid hout. Losse vochthoudende grond, rijk aan aschbestanddeelen en warm gelegen (tegen een zuidhelling b.v.), is het meest geschikt voor het aanleggen van schilbosschen.

Bedrijfsmethode. Soms worden eikenhakhoutbosschen tevens gebruikt voor den landbouw, doch deze wijze van handelen is af te keuren, daar hiermede niet alleen een verarming van den grond gepaard gaat, maar de plantenafstand dan bovendien grooter moet zijn, dan voor een schilbosch wenschelijk is.

Overhouders. Vaak worden enkele der krachtigste stammetjes bij het hakken gespaard, om zoodoende tevens lichtere sorteeringen opgaand hout te verkrijgen. Het eerste gevolg hiervan is, dat de stoof waaruit die overhouder voortspruit, geen hakhout meer levert, maar vooral nadeelig is deze wijze van handelen, daar de stoven in de onmiddellijke nabijheid van den overhouder, zoo zij al niet sterven, toch tengevolge van gebrek aan licht een veel geringeren opbrengst leveren.

Omloop. De schors moet gewonnen worden wanneer zij de grootste dikte verkregen heeft zonder dat er kurkvorming heeft plaats gegrepen, daar schorskurk slechts half zooveel looizuur bevat als de schors zelf. Gewoonlijk worden de bosschen op negen tot twaalfjarigen ouderdom gehakt.

Vermenging met andere houtsoorten. In sommige streken van ons land wordt het eikenhakhout gemengd met berk en els, terwijl soms bij toeval beuk, hazelaar, wilg, enz. er in voorkomen. Niet alleen dat hierdoor het aantal schilbare stoven verminderd wordt, maar de bijgemengde houtsoorten oefenen ook een zeer nadeeligen invloed op de voorhanden eikenstoven uit. In eikenhakhoutbosschen, die bestemd zijn om schors te leveren, moeten dus geene andere houtsoorten geduld worden.

Dichte stand. Aangezien de eik een boom is welke groote behoefte aan licht en warmte heeft, zoo kan de dichtheid waarop geplant dient te worden, bepaalde grenzen niet overschrijden; omgekeerd echter kan een te holle stand een zeer nadeeligen invloed op den grond uitoefenen, daar deze dan uitdroogt en de humus verteert, hetgeen tengevolge heeft dat de schors dun is en moeielijk loslaat. Vooral in de eerste jaren na den hak is het

wenschelijk dat de grond spoedig bedekt zij, terwijl naderhand door doelmatig dunnen, de loten, welke onderdrukt worden, kunnen worden weggenomen; alleen de krachtigste stammetjes blijven staan. Gemiddeld zijn 8 à 10,000 stoven per H.A. voldoende.

W e g h a l e n   v a n   s t r o o i s e l heeft een zeer nadeeligen invloed op de vruchtbaarheid van den grond en dus ook op de hoeveelheid en de kwaliteit van de geproduceerde schors; bovendien wordt de schors barsterig en met mos begroeid. Het beste middel om het weghalen te voorkomen, is de grondbedekking dadelijk na den hak of na het dunnen onder te spitten; niet alleen blijft zoodoende de vruchtbaarheid van den grond behouden, maar tevens wordt de grondoppervlakte losgemaakt, iets waarvoor de eik zeer dankbaar is. Gewoonlijk wordt hiervoor *f* 25 à *f* 35 per H.A. betaald. Somtijds worden schilbosschen in het jaar na het hakken en soms nog een jaar daarna, beweid met schapen, hetgeen echter streng is af te keuren, daar hierbij ook de jonge loten worden afgevreten, hetgeen voor een flinke ontwikkeling van het bosch zeer hinderlijk is.

D u n n e n. Hoewel het zeer voor de hand ligt dat dunnen, mits met oordeel toegepast, een zeer gunstigen invloed op de schorsproductie moet uitoefenen, zoo geschiedt het toch slechts in enkele streken van ons land. Wel worden bij het dunnen een aantal loten weggenomen, maar alleen die, welke dood of onderdrukt zijn, zoodat zij toch nooit die dikte bereiken zouden waarop zij voor schillen in aanmerking komen; zij dragen dus niet bij in de opbrengst aan schors, terwijl zij wel een deel van de voedingsstoffen, door den wortel aangevoerd, verbruiken. De mate van dunnen moet zich regelen naar den groei van het bosch, daar op armer gronden sterker gedund moet worden dan op vruchtbaarder gronden, hoewel in het eerste geval toch tevens gezorgd moet worden dat de grond voldoende beschermd blijft tegen uitdrogen. Het dunnen, gewoonlijk „rijen" genoemd, wordt het beste toegepast op den leeftijd waarop $^2/_3$ van den omloop verstreken is; wordt vroeger gedund dan ontstaan waterloten op den stoof, welke toch meestal te gronde gaan en in ieder geval niet schilbaar zijn, terwijl wanneer te laat gedund wordt, de uitkomst nauwelijks waar te nemen is, daar de zwakke loten toch reeds onderdrukt zijn. In bosschen, waarin andere houtsoorten de eik bijgemengd zijn, wordt in den ·inter vóór het vellen „geraagd" of „geveegd", waarbij al het niet ılbare hout weggehakt wordt en de eikenstammetjes tevens rden opgesnoeid. Ook in die bosschen waarin niet „gerijd"

wordt, heeft toch, voor het schillen begint, een zuivering van zijtakken en dood hout plaats; dit dient om bij het schillen zelf meer ruimte te hebben, alsook om den tijd voor het schillen bestemd, meer volledig daartoe te kunnen besteden, en voorts, omdat wanneer berk en els tegelijk met den eik gehakt zouden worden, beide houtsoorten door „bloeden" veel zouden lijden. Bij het vegen, maar vooral bij het rijen, moet men zorg dragen dat de zijtakken wel dicht aan den stam worden weggenomen, maar zoo, dat de schors van den stam niet beschadigd wordt, daar er zich daar wondkurk vormt, hetgeen het schillen zeer bemoeielijkt, daar op zulke plaatsen de schors niet wil loslaten en deze bovendien bruinbarstig wordt.

Gewoonlijk wordt het rijen aanbesteed voor *f* 0.80 tot *f* 1 per vim snoeirijzen. Op schrale gronden zal het rijen weinig invloed hebben, zoo het al niet nadeelig werkt, wegens de onvoldoende bedekking van den grond.

Met het oog op de uitdrogende werking van zon en wind is het raadzaam om van 't N.-W. naar 't Z.-O. in het perceel voort te werken met schillen; het nog te vellen hout staat dan voortdurend in de schaduw en de O.wind kan het hout niet doen uitdrogen, waardoor het minder gemakkelijk te schillen is.

Het winnen van de schors kan op verschillende manieren plaats vinden; de meest gebruikelijke wijze is die door „kloppen". Hierbij worden de uitgesnoeide stammen op lengte gehakt of gezaagd met een eenmansspanzaag, en de schors met een klophamer, klopbijl of met een houten klopper op een houten klos of steen gekneusd, tot hij loslaat en afgetrokken kan worden. Soms staan hierbij de arbeiders in een kuil, zoodat de oppervlakte van het blok op de hoogte van hun handen is, terwijl de te schillen stameinden ter linkerzijde op den grond neergelegd worden en de schors ter rechterzijde in een bundel gepakt wordt, die, al naar de gewoonten in de streek meebrengt, een grootte heeft dat 12 tot 16 bos schors één mud vormen; het geschilde hout wordt vóór den arbeider op een hoop geworpen en later opgebost. De bundel wordt met een eikenteen los samengehaald en te drogen gezet.

Hoewel in ons land algemeen gebruikelijk, zoo is toch de klopmethode de meest ruwe en onvoordeelige, want behalve dat de schors aan splinters geslagen wordt, vooral wanneer het hout slecht schilt en daardoor een onoogelijk aanzien heeft, zoo is er tevens een groot verlies aan looizuur bij, daar geklopte schors 22 tot

27 pct. minder looizuur bevat dan ongeklopte, hetgeen niet te verwonderen is wanneer men bedenkt dat $^1/_{10}$ tot $^1/_8$ van de geheele oppervlakte van de schors gekneusd wordt en daarbij soms het sap links en rechts wegspat en er veel vezeltjes en splintertjes verloren gaan, zoodat niet alleen de kwaliteit van de schors minder is (iets waarop door verkoopers dikwijls volstrekt niet gelet wordt), maar men tevens verlies aan gewicht heeft.

S t a a n d e s c h i l l e n. Wanneer de stammetjes staande geschild zullen worden, wordt door den arbeider zoo hoog hij reiken kan, een kringsnede om den stam gemaakt, zoodat de schors geheel doorgesneden is; hetzelfde geschiedt aan den voet van het stammetje. Vervolgens wordt met het mes of de hiep een vingerbreede reep schors in de lengte van den stam weggenomen (bij kromhout steeds aan de buitenzijde van de kromming) en de schors daarop eerst aan de eene zijde, en vervolgens aan de andere zijde met behulp van een schilijzer (zie fig. 35 of afgeslepen schapenbeen fig. 36) losgemaakt en afgewrongen. De schors wordt zoodoende in het geheel niet beschadigd, heeft geen verlies in uiterlijk aanzien, noch aan gewicht, noch aan kwaliteit.

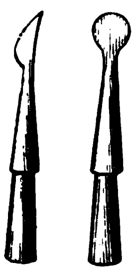


Fig. 35.



Fig. 36.

Wanneer men alleen op stam schilde, zou het bovenste gedeelte van de schors niet gewonnen worden; voor dat gedeelte is dus het kloppen op zijn plaats.

Zulk een combinatie van staande schillen en kloppen biedt vele voordeelen; de schors van het onderste gedeelte van den stam, hetwelk de meeste waarde voor den looier heeft, wordt geheel zonder eenige beschadiging gewonnen en kan afzonderlijk gehouden worden, terwijl de schors van het bovengedeelte, welke lichter en minder waardvol is, gewonnen kan worden tot zoover het schillen nog loont.

Aangezien men voor den verkoop van het geschilde hout in de meeste gevallen aan bepaalde maten gebonden is, zoo is het raadzaam het op stam geschild hout op een lengte van het ondereind afgemeten, af te korten, welke overeenkomt met een veelvoud van de gebruikelijke lengte van schelhout; b.v. een arbeider van een gemiddelde lengte kan 2 M. hoog de schors op stam losmaken, de geschilde stam wordt vervolgens op 1.92 M. boven den grond afgekort, zijnde een lengte, welke overeenkomt met 3 maal 25 Am-

sterdamsche duimen (de lengte van Deventer schilhout); het geschilde hout kan dan later op de maat worden afgekort, waardoor tevens werk wordt bespaard in een tijd, dat het raadzaam is alle handen voor het schillen zelf te gebruiken. De kop van het ten deele geschilde stammetje wordt vervolgens verder uitgesnoeid en de schors er van door kloppen gewonnen.

Het schillen op stam gaat bovendien vlugger en men kan per dag staande 100 tot 125 KG. schors schillen; door kloppen 60—90 KG., waarbij het drogen en opbinden inbegrepen is. Een leerlooier of schorshandelaar, die zijn vak goed verstaat, zal aan op stam geschilde schors verreweg de voorkeur geven, en deze ook hooger betalen.

Nadat de schors gewonnen is, dient zij te worden gedroogd, een deel van het schilproces, waaraan in ons land veelal uiterst weinig zorg besteed wordt, en hetwelk toch van zeer groot belang is voor de waarde van de schors. De gewone wijze van handelen is, dat de over dag gemaakte bossen s'avonds tot een hoop vereenigd worden, waarbij de onderste zelfs in de meeste gevallen eenvoudig op den grond geplaatst worden, zoodat zij niet kunnen uitdrogen, terwijl zij bovendien samengedrukt worden door de bovenste bossen. Wanneer nu het weder niet zeer gunstig is, n.l. dat de zon schijnt en er een droge wind waait, dan zal de schors van de onderste bossen ten minste in het binnenste van den bos niet voldoende droog kunnen worden en beschimmelen, waardoor niet alleen het uiterlijk minder aanzien heeft, maar ook de kwaliteit geringer is geworden. Behalve dat deze primitieve droogwijze maakt dat de schors soms weken lang in het bosch moet liggen, waardoor de onderstaande stoven worden verhinderd uit te loopen, zoo heeft zij bovendien het gevolg dat dauw en regen de halfdroge schors uitlogen en het looizuurgehalte verminderen.

Een behandeling waarbij de kwaliteit van de schors zoo goed mogelijk blijft, moet er dus op ingericht zijn, dat het drogen in den kortst mogelijken tijd geschiedt en de schors niet door regen uitgeloogd wordt. Het snel drogen kan men bevorderen door de schors op bokken te drogen, met andere woorden de schors van den grond op te heffen en zooveel mogelijk aan zon en wind bloot te stellen. Deze bokken kunnen zeer doelmatig volgenderwijze ingericht worden. Men slaat twee rijen paaltjes met een mik, die men uit het schilhout kan uitzoeken, in den grond, de rijen c^a^. 1.25 M. van elkander verwijderd, de paaltjes op een onderlingen

27 pct. minder looizuur bevat dan ongeklopte, hetgeen niet te verwonderen is wanneer men bedenkt dat $^1/_{10}$ tot $^1/_8$ van de geheele oppervlakte van de schors gekneusd wordt en daarbij soms het sap links en rechts wegspat en er veel vezeltjes en splintertjes verloren gaan, zoodat niet alleen de kwaliteit van de schors minder is (iets waarop door verkoopers dikwijls volstrekt niet gelet wordt), maar men tevens verlies aan gewicht heeft.

Staande schillen. Wanneer de stammetjes staande geschild zullen worden, wordt door den arbeider zoo hoog hij reiken kan, een kringsnede om den stam gemaakt, zoodat de schors geheel doorgesneden is; hetzelfde geschiedt aan den voet van het stammetje. Vervolgens wordt met het mes of de hiep een vingerbreede reep schors in de lengte van den stam weggenomen (bij kromhout steeds aan de buitenzijde van de kromming) en de schors daarop eerst aan de eene zijde, en vervolgens aan de andere zijde met behulp van een schilijzer (zie fig. 35 of afgeslepen schapenbeen fig. 36) losgemaakt en afgewrongen. De schors wordt zoodoende in het geheel niet beschadigd, heeft geen verlies in uiterlijk aanzien, noch aan gewicht, noch aan kwaliteit.

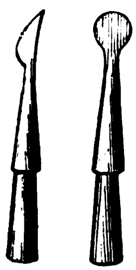


Fig. 35.



Fig. 36.

Wanneer men alleen op stam schilde, zou het bovenste gedeelte van de schors niet gewonnen worden; voor dat gedeelte is dus het kloppen op zijn plaats.

Zulk een combinatie van staande schillen en kloppen biedt vele voordeelen; de schors van het onderste gedeelte van den stam, hetwelk de meeste waarde voor den looier heeft, wordt geheel zonder eenige beschadiging gewonnen en kan afzonderlijk gehouden worden, terwijl de schors van het bovengedeelte, welke lichter en minder waardvol is, gewonnen kan worden tot zoover het schillen nog loont.

Aangezien men voor den verkoop van het geschilde hout in de meeste gevallen aan bepaalde maten gebonden is, zoo is het raadzaam het op stam geschild hout op een lengte van het ondereind afgemeten, af te korten, welke overeenkomt met een veelvoud van de gebruikelijke lengte van schelhout; b.v. een arbeider van een gemiddelde lengte kan 2 M. hoog de schors op stam losmaken, de geschilde stam wordt vervolgens op 1.92 M. boven den grond afgekort, zijnde een lengte, welke overeenkomt met 3 maal 25 Am-

sterdamsche duimen (de lengte van Deventer schilhout); het geschilde hout kan dan later op de maat worden afgekort, waardoor tevens werk wordt bespaard in een tijd, dat het raadzaam is alle handen voor het schillen zelf te gebruiken. De kop van het ten deele geschilde stammetje wordt vervolgens verder uitgesnoeid en de schors er van door kloppen gewonnen.

Het schillen op stam gaat bovendien vlugger en men kan per dag staande 100 tot 125 KG. schors schillen; door kloppen 60—90 KG., waarbij het drogen en opbinden inbegrepen is. Een leerlooier of schorshandelaar, die zijn vak goed verstaat, zal aan op stam geschilde schors verreweg de voorkeur geven, en deze ook hooger betalen.

Nadat de schors gewonnen is, dient zij te worden gedroogd, een deel van het schilproces, waaraan in ons land veelal uiterst weinig zorg besteed wordt, en hetwelk toch van zeer groot belang is voor de waarde van de schors. De gewone wijze van handelen is, dat de over dag gemaakte bossen s'avonds tot een hoop vereenigd worden, waarbij de onderste zelfs in de meeste gevallen eenvoudig op den grond geplaatst worden, zoodat zij niet kunnen uitdrogen, terwijl zij bovendien samengedrukt worden door de bovenste bossen. Wanneer nu het weder niet zeer gunstig is, n.l. dat de zon schijnt en er een droge wind waait, dan zal de schors van de onderste bossen ten minste in het binnenste van den bos niet voldoende droog kunnen worden en beschimmelen, waardoor niet alleen het uiterlijk minder aanzien heeft, maar ook de kwaliteit geringer is geworden. Behalve dat deze primitieve droogwijze maakt dat de schors soms weken lang in het bosch moet liggen, waardoor de onderstaande stoven worden verhinderd uit te loopen, zoo heeft zij bovendien het gevolg dat dauw en regen de halfdroge schors uitlogen en het looizuurgehalte verminderen.

Een behandeling waarbij de kwaliteit van de schors zoo goed mogelijk blijft, moet er dus op ingericht zijn, dat het drogen in den kortst mogelijken tijd geschiedt en de schors niet door regen uitgeloogd wordt. Het snel drogen kan men bevorderen door de schors op bokken te drogen, met andere woorden de schors van den grond op te heffen en zooveel mogelijk aan zon en wind bloot te stellen. Deze bokken kunnen zeer doelmatig volgenderwijze ingericht worden. Men slaat twee rijen paaltjes met een mik, die men uit het schilhout kan uitzoeken, in den grond, de rijen c^{a}. 1.25 M. van elkander verwijderd, de paaltjes op een onderlingen

27 pct. minder looizuur bevat dan ongeklopte, hetgeen niet te verwonderen is wanneer men bedenkt dat $^1/_{10}$ tot $^1/_8$ van de geheele oppervlakte van de schors gekneusd wordt en daarbij soms het sap links en rechts wegspat en er veel vezeltjes en splintertjes verloren gaan, zoodat niet alleen de kwaliteit van de schors minder is (iets waarop door verkoopers dikwijls volstrekt niet gelet wordt), maar men tevens verlies aan gewicht heeft.

Staande schillen. Wanneer de stammetjes staande geschild zullen worden, wordt door den arbeider zoo hoog hij reiken kan, een kringsnede om den stam gemaakt, zoodat de schors geheel doorgesneden is; hetzelfde geschiedt aan den voet van het stammetje. Vervolgens wordt met het mes of de hiep een vingerbreede reep schors in de lengte van den stam weggenomen (bij kromhout steeds aan de buitenzijde van de kromming) en de schors daarop eerst aan de eene zijde, en vervolgens aan de andere zijde met behulp van een schilijzer (zie fig. 35 of afgeslepen schapenbeen fig. 36) losgemaakt en afgewrongen. De schors wordt zoodoende in het geheel niet beschadigd, heeft geen verlies in uiterlijk aanzien, noch aan gewicht, noch aan kwaliteit.

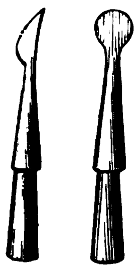


Fig. 35.



Fig. 36.

Wanneer men alleen op stam schilde, zou het bovenste gedeelte van de schors niet gewonnen worden; voor dat gedeelte is dus het kloppen op zijn plaats.

Zulk een combinatie van staande schillen en kloppen biedt vele voordeelen; de schors van het onderste gedeelte van den stam, hetwelk de meeste waarde voor den looier heeft, wordt geheel zonder eenige beschadiging gewonnen en kan afzonderlijk gehouden worden, terwijl de schors van het bovengedeelte, welke lichter en minder waardvol is, gewonnen kan worden tot zoover het schillen nog loont.

Aangezien men voor den verkoop van het geschilde hout in de meeste gevallen aan bepaalde maten gebonden is, zoo is het raadzaam het op stam geschild hout op een lengte van het ondereind afgemeten, af te korten, welke overeenkomt met een veelvoud van de gebruikelijke lengte van schelhout; b.v. een arbeider van een gemiddelde lengte kan 2 M. hoog de schors op stam losmaken, de geschilde stam wordt vervolgens op 1.92 M. boven den grond afgekort, zijnde een lengte, welke overeenkomt met 3 maal 25 Am-

sterdamsche duimen (de lengte van Deventer schilhout); het geschilde hout kan dan later op de maat worden afgekort, waardoor tevens werk wordt bespaard in een tijd, dat het raadzaam is alle handen voor het schillen zelf te gebruiken. De kop van het ten deele geschilde stammetje wordt vervolgens verder uitgesnoeid en de schors er van door kloppen gewonnen.

Het schillen op stam gaat bovendien vlugger en men kan per dag staande 100 tot 125 KG. schors schillen; door kloppen 60—90 KG., waarbij het drogen en opbinden inbegrepen is. Een leerlooier of schorshandelaar, die zijn vak goed verstaat, zal aan op stam geschilde schors verreweg de voorkeur geven, en deze ook hooger betalen.

Nadat de schors gewonnen is, dient zij te worden gedroogd, een deel van het schilproces, waaraan in ons land veelal uiterst weinig zorg besteed wordt, en hetwelk toch van zeer groot belang is voor de waarde van de schors. De gewone wijze van handelen is, dat de over dag gemaakte bossen s'avonds tot een hoop vereenigd worden, waarbij de onderste zelfs in de meeste gevallen eenvoudig op den grond geplaatst worden, zoodat zij niet kunnen uitdrogen, terwijl zij bovendien samengedrukt worden door de bovenste bossen. Wanneer nu het weder niet zeer gunstig is, n.l. dat de zon schijnt en er een droge wind waait, dan zal de schors van de onderste bossen ten minste in het binnenste van den bos niet voldoende droog kunnen worden en beschimmelen, waardoor niet alleen het uiterlijk minder aanzien heeft, maar ook de kwaliteit geringer is geworden. Behalve dat deze primitieve droogwijze maakt dat de schors soms weken lang in het bosch moet liggen, waardoor de onderstaande stoven worden verhinderd uit te loopen, zoo heeft zij bovendien het gevolg dat dauw en regen de halfdroge schors uitlogen en het looizuurgehalte verminderen.

Een behandeling waarbij de kwaliteit van de schors zoo goed mogelijk blijft, moet er dus op ingericht zijn, dat het drogen in den kortst mogelijken tijd geschiedt en de schors niet door regen uitgeloogd wordt. Het snel drogen kan men bevorderen door de schors op bokken te drogen, met andere woorden de schors van den grond op te heffen en zooveel mogelijk aan zon en wind bloot te stellen. Deze bokken kunnen zeer doelmatig volgenderwijze ingericht worden. Men slaat twee rijen paaltjes met een mik, die men uit het schilhout kan uitzoeken, in den grond, de rijen c^a^. 1.25 M. van elkander verwijderd, de paaltjes op een onderlingen

Voorts zal er geen gezonde concurrentie zijn, daar de koopers veelal samenspannen en de perceelen onder elkander verdeelen. Vooral zal dit het geval zijn, wanneer het hout gemengd is en dus alleen dichtbijwonenden in de gelegenheid zijn om eerst 's winters het vreemde hout te hakken en daarna in het voorjaar weder te komen om het eikenhout te vellen en te schillen. De prijs, die voor het perceel betaald wordt, wordt bepaald door de taxatie van den kooper, welke natuurlijk nooit in het voordeel van den verkooper is. Wanneer het hout voor eigen rekening geschild wordt, heeft men, wel is waar, veel meer moeite en moet men contrôle uitoefenen op de ambtenaren, met den verkoop belast en op de arbeiders, maar men krijgt ook hooger prijzen, daar dan de tusschenhandelaar vervalt en men direct bij grootere partijen kan contracteeren over den prijs.

BOSCHNEVENPRODUCTEN.

Onder boschnevenproducten verstaat men die voortbrengselen, die niet het rechtstreeksche doel zijn van den boschaanleg, maar, hetzij reeds in den grond voorhanden zijn, of tengevolge van de bedekking van den grond met bosch gevormd worden. Tot de eerste categorie behooren steenen, grind, veen, kienhout, diatomeenaarde, Brusselsche aarde enz.; tot de tweede strooisel, boschbessen, zaden, champignons, gras enz.

Ofschoon alle nevenproducten eenige beteekenis voor de rentabiliteit van het bosch kunnen hebben, zoo is toch vooral het strooisel van gewicht, omdat dit een zeer grooten invloed op den groei van het bosch uitoefent. Onder strooisel verstaat men de grondbedekking in een bosch, bestaande uit bladen, naalden, afgevallen takjes en mossen en de humus, welke uit deze stoffen ontstaan is.

Het strooisel is van groote beteekenis wegens zijn invloed op het vochtigheidsgehalte van den grond en wegens zijn gehalte aan aschbestanddeelen. Wat het vochtigheidsgehalte betreft, zoo is het strooisel op drieërlei wijzen van gewicht: 1°. belet het 't spoedig wegvloeien van regen- en sneeuwwater, dat vooral op sterk hellende terreinen het uitspoelen van den grond tengevolge zou hebben; 2°. gaat het de verdamping van het water uit den grond tegen, waardoor dus gronden, die hun natuurlijke bedekking bezitten, vochtiger zijn, dan die, welke er van beroofd zijn, waarmede dus ook een krachtiger groei op de eerste gronden samen-

hangt; 3°. heeft het de eigenschap om water uit de lucht vast te leggen.

Het gehalte aan aschbestanddeelen is eveneens van groote beteekenis, hetgeen duidelijk wordt, wanneer men nagaat dat een 120jarig beukenbosch per jaar en per H.A. door het hout 29.6 en door het strooisel 185.5 KG., te samen 215.1 KG. aschbestanddeelen aan den grond onttrekt. Voor 100jarige dennen zijn de verhoudingen door het hout 16.5 en door het strooisel 46.5 KG.

Wordt nu het strooisel regelmatig weggehaald, dan zal zulk een grond spoedig verarmen, dat wil zeggen, hij zal minder aschbestanddeelen bevatten, dan hij oorspronkelijk bezat. Bovendien worden die aschbestanddeelen in een vorm weggevoerd, waarin de plant ze gemakkelijk kan opnemen. Uit het bovenstaande blijkt, dat weghalen van strooisel ten strengste is af te keuren, te meer, omdat in de meeste gevallen gronden, welke met bosch bedekt zijn, toch reeds betrekkelijk arm aan aschbestanddeelen zijn en veelal niet tot de vochthoudende behooren.

De hoeveelheid en kwaliteit van het strooisel is volstrekt niet overal en altijd gelijk, maar is van de volgende omstandigheden afhankelijk.

Houtsoort. In het algemeen verteert het strooisel van loofhout sneller dan dat van naaldhout, hoewel de larix hierop een uitzondering maakt, daar de naalden hiervan zeer spoedig verteren. Hagedoorn, linde en esschenbladen verteren het snelst, dan volgen elzen en eschdoornbladeren, terwijl eiken en beukenbladeren veel langzamer verteren.

Grondsoort. Op zandgrond heeft de ontleding het snelst plaats, daar hier de lucht veel meer kan toetreden dan op klei- en leemgronden.

Stand van het bosch. Een gesloten stand heeft vertraging van de vertering tengevolge, daar hier het strooisel veel meer van de bestraling door de zon is afgesloten, zoodat warmte en licht minder hun invloed kunnen doen gelden en er ook minder afwisseling is van vocht en droogte. Men vindt daarom in hakhoutbosschen ook steeds minder humus dan in opgaande bosschen, terwijl eveneens in bosschen, welke van nature of kunstmatig lichter gesteld worden, de strooisellaag spoedig verteerd is.

Ligging van den grond. Aangezien warmte en afwisseling van droogte en vochtigheid de vertering van het strooisel

begunstigen, zoo zal dit het snelst plaats hebben op Z. en Z.W. hellingen, daar de zonnestralen hier meer loodrecht opvallen.

Ofschoon het wegnemen van strooisel zulke nadeelige gevolgen kan hebben, dat men gedwongen is om een houtsoort aan te bouwen, welke minder hooge eischen stelt dan de voorgaande, zoo kan het toch voorkomen, dat men genoodzaakt is om strooisel af te geven, b.v. wanneer dit bij huurcontract van een boerderij overeengekomen is. Men late dan echter zooveel mogelijk alleen boschbessen, heide en varens weghalen en vooral niet op de schraalste gronden. In bosschen, welke niet goed gesloten zijn, en die, welke weldra zullen geveld worden, of nog in hun eerste ontwikkeling zijn, is het raadzaam, het weghalen van strooisel geheel na te laten. Het bijeenbrengen zelf moet alleen geschieden met harken met korte houten tanden, welke niet zoo diep ingrijpen, als die met ijzeren tanden, en welke slechts de laatst afgevallen bladen of naalden meenemen, terwijl het minste schade aan de vochtigheid van den grond veroorzaakt wordt, door het inzamelen alleen dadelijk vóór- of gedurende het afvallen der bladen toe te staan. Moet mos afgegeven worden, zoo is het aan te raden om dit alleen op verspreide kleine plekken en vooral niet over groote aaneengesloten uitgestrektheden toe te laten.

HOUTIMPREGNATIE.

Zooals vroeger meegedeeld is, kan men den duur van het hout verlengen door het te drenken (impregneeren) met stoffen, welke vergiftig zijn, zoowel voor lagere planten als voor insecten.

Verschillende methoden zijn hiervoor in gebruik, zooals het kyaniseeren, creosoteeren enz., maar zij verlangen meest allen ingewikkelde inrichtingen, welke slechts fabriekmatig gedreven kunnen worden, zoodat zij niet geschikt zijn om in het bosch met weinig kosten te worden toegepast. Slechts twee methoden maken hierop een uitzondering, n.l. die door vloeistofdruk van Boucherie en die door mechanischen druk van Pfister.

M e t h o d e B o u c h e r i e. Deze methode wordt ook toegepast bij het impregneeren van telegraafpalen voor de Rijkstelegraphie. De stammen, welke geïmpregneerd zullen worden, worden, zonder dat de schors beschadigd is en terwijl de takken niet vlak bij den stam zijn afgesnoeid, op een lage stelling gelegd, in bijna horizontale richting, het kopeinde iets lager; vervolgens wordt voor het onder-

einde een ring, het best van caoutchouc gelegd, welke al naar de oppervlakte van het grondvlak, verschillende afmeting heeft en hiervoor een plank met klamp bevestigd en door twee stevige haakbouten, welke in den boom geslagen worden, tegen den ring aangedrukt. Daarna wordt in een gat, dat door den klamp en de plank gaat en binnen den ring uitkomt, een doorboorde houten stop geslagen en hierom een caoutchoucbuis bevestigd, die in verbinding staat met een geleidingsbuis, waardoor de te impregneeren vloeistof uit een 10 M. hooger gelegen reservoir toestroomt.

De vloeistof dringt zoodoende met een kracht van een atmosfeer (het gewicht van een vloeistofzuil van c[a]. 10 M. hoogte) in het ondereinde van den stam en dringt de sappen, die daarin aanwezig zijn, voor zich uit, hetgeen bemerkbaar is aan het uitlekken van vocht aan het tegenovergestelde einde. Is de stam geheel doordrongen, dan vloeit de impregneervloeistof aan het tegenovergestelde einde uit; hij kan dan door een andere vervangen worden, die evenzoo behandeld wordt. Zoodoende kan men een geheele batterij stammen te gelijk drenken. Steeds zullen de verbindingen der buizen en de ondereinden der stammen eenigszins lekken, waardoor vloeistof verloren gaat.

Men legt daarom een goot aan, welke dit lekwater opvangt en in een lager gelegen reservoir verzamelt; hierheen wordt ook de uit de topeinden uitgelekte impregneervloeistof teruggeleid. De vloeistof wordt bereid in een reservoir, door daarin in een bepaalde hoeveelheid water, een afgewogen hoeveelheid der kristallen van de zouten, welke voor het impregneeren gebruikt worden, op te lossen. Deze oplossing wordt in het bovenstaande vat gepompt. Om te voorkomen, dat de pomp defect wordt, dient men de goten, welke het lekwater aanvoeren, van een zeef te voorzien. De stoffen, welke op deze wijze in het hout gebracht worden zijn:

Kopervitriool, een verbinding van koper en zwavelzuur, hetwelk in fraaie blauwe kristallen in den handel voorkomt, (prijs c[a]. 40 ct. per KG.) Voor telegraafpalen is het voorgeschreven, het hout wordt brosser, harder en verliest aan draagvermogen. Wanneer de oplossing in aanraking met ijzer komt, wordt zij ontleed en zet zich metallisch koper, meest in poedervorm af, hetgeen de buizen en kranen verstopt, waarom het dus noodig is, zoogenaamde compositiebuizen, koperen kranen en dito pompen te gebruiken.

Zinkchloride wordt veel gebruikt voor dwarsliggers en ander

werkhout. Het is een van de goedkoopste middelen en is in zijn werking ook boven het koper te verkiezen; bovendien wordt het hout niet gekleurd, zoodat het voor verschillende doeleinden beter bruikbaar blijft, maar juist door gemis aan kleur kan men ook de graad van drenking niet op het oog, maar alleen langs scheikundigen weg controleeren. De prijs is per KG. c^a^. *f* 0.50.

Kwikzilverchloride (Sublimaat) is het eerst door Kyan (vandaar de naam kyaniseeren) gebruikt. Gewoonlijk wordt het niet volgens de methode Boucherie, maar op andere wijze in het hout gebracht, hoewel de eerste wijze er zich ook zeer goed toe leent. De stof is duur, zeer vergiftig en daar zij gemakkelijk verdampt, in bewoonde ruimten schadelijk voor de gezondheid; in hare werking komt geen andere stof er mede overeen. Prijs c^a^. *f* 3.50 per KG.

De te impregneeren stammen moeten zoo versch mogelijk op de stelling gebracht worden, en bij het vervoer zorgvuldig tegen beschadiging der schors bewaard worden, daar iedere beschadigde plaats een lek vormt. Is het kopvlak reeds eenigszins ingedroogd, of bij naaldhout met hars bedekt, dan moet er een dun schijfje afgezaagd worden. Wanneer de stammen niet onmiddellijk geimpregneerd kunnen worden, dan moeten zij in water bewaard worden. Na afloop van het impregneeren, moeten de stammen zoo volledig mogelijk drogen en dan geschild worden. De duur der bewerking hangt af van de houtsoort, langzamen of snellen groei, jaargetijde en het gehalte van de vloeistof, waarmede geimpregneerd wordt.

Van alle houtsoorten kan de beuk het gemakkelijkst en het snelst geimpregneerd worden, daarna volgen hagebeuk, trilpopulier, els en berk; fijne den en zilverden kunnen eveneens goed geimpregneerd worden. Bij alle houtsoorten, welke kernhout vertoonen, dus ook grove den, is van het impregneeren van dit kernhout eigenlijk geen sprake, terwijl het jongere hout en het spint goed doordrongen worden. Wanneer naaldhoutsoorten snel gegroeid zijn, zijn de stammen losser en dus poreuzer en kan de vloeistof dus gèmakkelijk doorgeperst worden; dit is van zulk een grooten invloed, dat b.v. van twee boomen van een bosch, hetwelk in 1849 gezaaid was en waarvan de eene 21 cM. en de andere 10 cM. op borsthoogte gemeten, dik was, de eerste in 36 uren over eene lengte van 7 M. volkomen geimpregneerd was, terwijl de tweede daarover 22 dagen noodig had.

Alleen gezond hout kan geimpregneerd worden, terwijl hout van

oude boomen bij dat van jongere achterstaat. Wanneer de vloeistof zeer geconcentreerd is, gaat het zeer langzaam; ook een groot harsgehalte bemoeielijkt de bewerking en maakt die soms geheel onmogelijk.

De sterkte der oplossing bedraagt voor:

Chloorzink $1\frac{1}{2}°$ tot $3°$ Beaumé = 1.01 tot 1.021 soortel. gewicht, kopervitriool 1 percentige oplossing, 1 K.G. kopervitriool op 100 L. water.

De invloed van het impregneeren is als volgt:

Beukenhout duurt bijna 4 maal, grove dennenhout ruim 2 maal, eikenhout bijna 2 maal en fijne dennenhout $1\frac{1}{2}$ maal zoolang, als wanneer het niet geimpregneerd was.

De kosten van impregneeren zijn:

Voor zinkchlorid met stoomdruk	ƒ 3.60	per	M^3.
„ kopervitriool.	„ 3.90	„	„
„ kyaniseeren met sublimaat	„ 6.40	„	„
„ kreosoteeren met kreosootolie	„ 8.60	„	„

Heiningposten en dergelijke kleine stukken kan men ook met een vergiftige oplossing drenken, door de voorwerpen onder te dompelen in de vloeistof, b.v. in een petroleumvat.

Bij het systeem Pfister worden de stammen in het bosch onder hoogen druk door middel van een perspomp gedrenkt met de vloeistof. Het toestel zooals het door den patenteïgenaar geleverd wordt, is zeer hoog in prijs, maar kan hier te lande voor ongeveer den halven prijs geleverd worden. De werking is zeer gunstig maar de aanschaffing van een toestel kan alleen rendeeren, wanneer groote partijen tegelijk bewerkt moeten worden. Vooral voor beukenhout is het Pfistersche systeem goed bruikbaar, zoodat het dan ook voornamelijk voor het impregneeren van beukendwarsliggers in aanmerking komt, hoewel ook telegraafpalen, daksparren en dergelijken er met voordeel mee behandeld kunnen worden.

In plaats van vergiftige stoffen kan men ook het hout drenken met kleurstoffen, hetgeen bij de fijnere meubelmakerijen in aanmerking komt, waarbij men zoodoende goedkooper houtsoorten het uiterlijk van de dure buitenlandsche houtsoorten geven kan.

HOUTSKOOLBRANDEN.

Onder houtskool verstaat men het vaste product hetwelk men verkrijgt door hout onder afsluiting van de lucht te verhitten.

Verschillende wijzen van houtskoolbranden zijn in gebruik, doch voor de toestanden hier te lande komen alleen de Duitsche en Italiaansche methoden in aanmerking. Bij beide methoden wordt het hout in staande meilers verkoold in tegenstelling van andere methoden, waarbij het hout liggend verkoold wordt. Alle houtsoorten en alle sorteeringen kunnen verkoold worden.

Aangezien de houtprijzen hier te lande over het algemeen hoog zijn, zal het verkolen van hout slechts dan voordeel opleveren, wanneer de sorteering bij grooten omvang weinig waarde heeft, b.v. stobben (in sommige gevallen b.v. ter voorkoming van beschadiging door de groote dennensnuittor, zal men bepaald gedwongen zijn om het stobhout te verbranden of te verkolen) of wanneer een groote hoeveelheid hout van eene sorteering moet opgeruimd worden, b.v. bij een grove dennenbosch dat gebrand heeft, waardoor de prijs bij een plotselingen sterken aanvoer te zeer gedrukt zou worden. Uit het voorgaande blijkt, dat hier te lande in hoofdzaak, zoo niet uitsluitend, grove dennenhout zal verkoold worden, daar hiervan verreweg de grootste hoeveelheid voorhanden is en wel doorgaans in streken waar het transport veel geld kost.

Stobhout moet zoo glad mogelijk van de wortels bevrijd en één of meermalen gekloofd worden, daar anders een dicht opeenstapelen in den meiler onmogelijk is. Ook moet alle aarde en steenen zorgvuldig verwijderd worden, opdat zij niet in de kolen komen en de waarde daarvan zeer verminderen zouden.

Het knuppelhout tot 12 cM. middellijn blijft gewoonlijk rond en is het best in lengten van 4 voet te verwerken.

Alle hout moet, alvorens men tot het stellen van den meiler overgaat, zorgvuldig in mijten opgestapeld worden, welke een onderlaag van dwarshouten hebben, om te zorgen, dat het te verkolen hout niet onmiddellijk met den grond in aanraking komen. Stobhout wordt het best op bokmijten gezet, welke zoo mogelijk van Oost naar West gericht worden, om een betere uitdroging te bevorderen. De ruimten tusschen de stobben worden zoo volledig mogelijk met wortelhout opgevuld.

De meest geschikte grootte van een meiler is die van 3 tot 5000 kub. voet = 90—150 M^3. De voordeelen van kleine meilers zijn de volgende:

1°. het werk is gemakkelijker; bij ongunstig weer heeft de arbeider het werk beter in zijn macht en kan onregelmatigheden tengevolge van de weersgesteldheid beter voorkomen of verhelpen;

2°. zijn de kolen dientengevolge dichter, zwaarder, beter;

3°. is het op ongunstig gelegen terrein gemakkelijker en goedkooper een kleine oppervlakte voldoende in te richten.

Groote meilers daarentegen hebben het voordeel van:

1°. in verhouding tot den inhoud minder grondvlakte te hebben en minder dekmateriaal te verbruiken:

2°. in verhouding minder kosten van verzorging te verlangen, daar een groote meiler in verhouding even gemakkelijk op te passen is als een kleine.

Bij het uitkiezen van een koolplaats neme men de volgende punten in aanmerking:

1°. de kosten van in orde maken moeten zoo gering mogelijk zijn;

2°. het hout moet gemakkelijk bijgebracht en de kolen gemakkelijk weggevoerd kunnen worden;

3°. de benoodigdheden als water, dekmateriaal enz. moeten bij de hand zijn;

4°. de meiler moet zoo beschut mogelijk liggen.

De plaats moet niet te heet noch te koud zijn; het best is een mengsel van leem, kiezel, kalk en bladaarde. Zuiver leem brandt gemakkelijk vast en verhindert een goede trekking, is dus te *koud*. Zand is te doorlatend en daardoor te heet. Vochtige grond geeft een rosse kool. Het is beter òf een te sterke, òf een te zwakke trekking op de plaats te hebben dan een ongelijke. Te sterke trekking geeft lichte kolen. Oude, reeds gebruikte koolplaatsen zijn altijd de beste. De koolplaats moet, zoo mogelijk, reeds in den herfst gereed gemaakt worden, opdat de grond tengevolge der inwerking van vorst en regen zich kan zetten. Zuiver zand wordt verbeterd door het opbrengen van leem tot een voet hoog. Het afval van het te verkolen hout kan op de koolplaats verbrand worden, waardoor deze veel verbeterd wordt en de overblijfselen kunnen gebruikt worden om den meiler te dekken. Voor alles zorge men, dat de koolplaats hooger ligge dan het omgevende terrein, opdat geen regenwater in den meiler kunne binnendringen en het vocht, bij het verkolen uit het hout uitgedreven, kunne afvloeien.

Wanneer over een reeds gebruikte koolplaats beschikt kan worden, zoo moet die zorgvuldig van gras, mos en steenen gezuiverd worden. Is de koolplaats gereed, dan richte men in het midden op den *kwandel* of *koning* en beschrijft daaromheen een cirkel, waarvan de grootte afhankelijk is van de grootte van den meiler, dien men wil oprichten. Vervolgens wordt de plaats van den om-

trek naar den kwandel toe opgehoogd van 10—30 cM., hetgeen voornamelijk dient om het water af te voeren en tevens om de trekking te bevorderen. De meer of mindere aanloop naar den kwandel toe, hangt af van den aard van den grond van de koolplaats en de houtsorteering. Een heete plaats, naaldhout en stobhout verlangen een geringen aanloop.

Men kan den meiler op twee wijzen in brand steken en wel van onderen of van boven; in het eerste en meest gewone geval worden om den kwandel 2 of 3 ongeveer 3—5½ M. lange en armdikke stangen de *kwandelstangen* gesteld, zoodat zij ongeveer een halven voet van den kwandel verwijderd zijn. Op 6—8 voet hoogte worden zij door een teenen band verbonden.

Tegen de stangen worden vervolgens 1½ hoog en ½ voet breede plankjes geplaatst en de ruimte daartusschen opgevuld met gemakkelijk brandbaar materiaal. Om die brandstof later te kunnen aansteken wordt er tegen de plankjes een ronde, 4 voet lange en ½ voet dikke knuppel gelegd, welke het zundgat vormt en die bij het optrekken van den meiler in de richting van den straal naar den omtrek verschoven wordt. Het zundgat moet van den heerschenden wind afgekeerd zijn. Dicht om de kwandelstangen moet in het eerst dun, droog hout gestapeld worden, totdat de binnenste kegel ongeveer 4—5 voet doorsnee heeft.

Wil men den meiler van boven aansteken, dan plaatst men drie kwandelstangen om den kwandel op een afstand van 1—1½ voet, omwikkelt dezen met kwazen, zoodat daardoor een holle ruimte ontstaat, die later met gemakkelijk brandbare stoffen gevuld wordt. Een eerste vereischte is in allen gevalle het hout om den kwandel zoo dicht als mogelijk is op te stapelen; wordt dit verzuimd, dan is het vuur in het eerst te levendig; er *verbrandt* veel hout en men moet dikwijls bijvullen, terwijl er veel kwandelkolen ontstaan, welke van minder kwaliteit zijn.

Wat het verder optrekken van den meiler betreft, zoo houde men de volgende punten in 't oog:

1°. men stapele het hout zoo dicht mogelijk opeen; alle tusschenruimten maken, dat er hout verbrandt, waardoor verlies ontstaat en het volume van het hout kleiner wordt, hetgeen een verzakken van den meiler tengevolge heeft;

2°. alle stukken hout moeten met het topeind naar den kwandel gericht worden; hierdoor wordt een regelmatige bezakking gedurende het verkolen mogelijk;

3°. bij de onderste laag zet men het hout met het ondereinde op den grond; in de 2° laag zet men het omgekeerd; hierdoor wordt een vlakke kop aan den meiler gegeven;

4°. rondom den kwandel zet men eerst het droogste daar om heen en in de tweede laag het zwaarste hout, daar hier het vuur het sterkste is;

5°. het hout moet naar de dikte regelmatig in den meiler verdeeld worden, daar het vuur anders onregelmatig is en het eene gedeelte voor het andere gaar is;

6°. de steilte van den meiler hangt af van de weersgesteldheid, van het hout en de bedekking. Bij zeer droog weer moet de steilte minder groot genomen worden, om te maken, dat de bedekking beter bevestigd blijft. Hoe steiler men den meiler kan optrekken, des te voordeeliger, daar men dan meer hout in de tweede laag kan bergen en dit de beste kolen geeft. Gewoonlijk bedraagt de steilte van het buitenste hout 55—60°;

7°. al het gekloofde hout moet met de kloofzijde naar den kwandel gezet worden.

In den kop wordt het hout gedeeltelijk overeind, gedeeltelijk vlakker gelegd; men neemt daartoe gewoonlijk lichter en slechter hout, daar hier de kwaliteit van de kolen minder is, maar het mag geen groote weerstand aan het vuur geven, opdat de kop spoedig en snel verkole. De laatste opening, die ongeveer een paar voet doorsneê heeft, wordt met klein hout van 1—1 1/2 voet lengte opgevuld.

Rondom den voet van den meiler worden op afstanden van een knuppellengte (4 voet) 1/2 voet hooge steenen of klossen gelegd, waarop de knuppels gelegd worden, welke te zamen de onderlaag vormen en dienen om van onderen bij het hout te kunnen komen en zoo noodig een sterkere trekking te kunnen aanbrengen.

De meiler wordt vervolgens gedekt, hetgeen geschiedt om de lucht niet te laten toetreden en om te verhinderen, dat de aardbedekking tusschen het hout valt. Als materiaal ter bedekking kan worden gebruikt grasplaggen, blad, mos, jong dennenrijs, brem, heide, boschbessen, varen, riet, stroo, rietgras enz. Grasplaggen, welke met de begroeide zijde op het hout gelegd worden en een vierkante voet groot en 5 cM. dik genomen worden, dekken het best, maar het kan voorkomen, dat zij vastbranden, waardoor de ontwijking van gassen uit den meiler verhinderd wordt en een ontploffing het gevolg is, waarbij de bedekking weg-

geslingerd wordt. Blad is een goede bedekking, daar het zich dicht op het hout legt, maar aangezien men groote hoeveelheden noodig heeft, kan het, met het oog op waardevermindering, van den boschgrond geraden zijn een ander materiaal te nemen; hetzelfde geldt van mos. Jong dennenrijs is zeer goed, wanneer het niet te ruw en te veerkrachtig is, daar anders de toetreding van lucht in den meiler te sterk is. Alle andere opgenoemde materialen zijn goed, zoodat men naar omstandigheden een keuze kan doen. De bedekking moet 12—15 cM. dik genomen worden. In het algemeen is het goed om gelijkmatig te dekken, maar bij een meiler, welke op de vlakte is opgericht, is het raadzaam aan de windzijde iets sterker te dekken.

De laatste bedekking, bestaande uit aarde, welke goed van wortels en steenen gezuiverd is, leem, bladaarde en houtskoolgruis wordt, wanneer men den meiler met *open borst* aansteekt, alleen rondom den voet en op den kop aangebracht, of men dekt de meiler reeds voor het aansteken over de geheele oppervlakte. De dikte van deze aardbedekking hangt af van het te verkolen hout en van het weer. Grasplaggen krijgen een geringere bedekking, dennenrijs en blad meer en mos een middelmatige bedekking. Loofhout en groenhout hebben meer, droog- en naaldhout minder, doorlatende grond meer bedekking noodig.

Alle meilers welke niet in het hooge hout gelegen zijn, hebben een beschutting tegen den wind noodig, welke vóór het aansteken opgericht moet worden. De afstand er van tot den voet van den meiler moet 5 à 6 voet bedragen. Men kan de schutting van dennenrijs of dergelijk materiaal maken; de hoogte moet gelijk zijn aan die van den meiler. Wanneer de meiler geheel gereed is, wordt hij aangestoken; geschiedt dit van onderen, dan zal het vuur de licht brandbare stoffen in den kwandel aantasten en zich aan het omringende hout meedeelen, verder zal het vuur opstijgen en zich in den kop vastzetten; nu begint de verkoling en deze gaat voortdurend door, terwijl het vuur daalt, totdat het bij het eindigen van het proces onder de onderlagen uitslaat.

Wordt het vuur van boven in den kwandel aangebracht, zoo brandt het naar beneden, zoolang het in de licht brandbare stoffen in den kwandel voedsel vindt, in den regel dus tot op den zool van den meiler, daarna gaat het vuur omhoog en de verkoling verloopt evenals bij een meiler die van onderen is aangestoken. Het aansteken zelf geschiedt op een stillen, vroegen morgen, door

een van voren gekloofde stang met sterk vlammende stoffen in het zundgat te brengen tot aan den kwandel; na ongeveer 10 minuten wordt de stang teruggetrokken; het zundgat gevuld met een paar knuppels en wanneer men het uitgaan van den meiler niet meer behoeft te vreezen, wordt de voet van den meiler onder de onderlagen geheel dichtgelegd, zoodat na 20 of 30 minuten dit werk geheel geëindigd is. Somtijds hebben er tengevolge van sterke gasontwikkeling in den meiler kleine ontploffingen plaats, die soms alleen de aardbedekking doen wegslingeren, soms echter ook geheele holten in den meiler doen ontstaan. De ontstane openingen moeten zoo spoedig mogelijk dichtgemaakt worden en men moet zorgen dat alle openingen gesloten worden om het vuur te temperen. Ofschoon zeer zelden kan het voorkomen dat de meiler uitgaat. In dit geval moet men trachten hem weer van onder aan te steken, gelukt dit niet, dan moet hij van boven worden aangestoken en de kop daartoe worden weggenomen.

Het vuur in den meiler moet vervolgens regelmatig geleid worden, hetgeen geschieden kan door trekgaten te steken met behulp van den steel van de platte schop, tot op het hout. Gewoonlijk stookt men de eerste 24 uren blind, d. w. z. zonder trekgaten. Steekt men echter van boven aan, dan geeft men reeds dadelijk een weinig lucht. Men steekt de eerste vijf gaten op de scheiding tusschen kop en tweede laag en een voet daaronder de tweede rij. De voortgang van het vuur wordt bepaald door de uit de trekgaten komende rook; de eerste rook die uit de trekgaten komt is wit, waterig en zonder scherpe reuk of smaak; hoe nader het vuur komt, des te geler, stekender en zuurder wordt de rook, totdat die geheel helder wit en daarna blauw wordt. Dit is het teeken van gaar zijn en dan wordt het trekgat, waaruit deze rook komt, dichtgemaakt en een voet hier onder een nieuw gestoken. Is een gedeelte van den meiler zeer veel vooruit, zoo moet aan die zijde blind gestookt en de aardbedekking versterkt worden, — hetgeen beter is dan op de tegengestelde zijde meer lucht te geven. Bij zeer heftigen wind worden alle gaten dichtgemaakt.

Wanneer de een of andere zijde van den meiler niet omstreeks den 4e dag in elkander kolen wil, zoo is het doelmatig om aan die zijde de ruimte onder de onderlagen open te maken, waardoor een zeer sterke trekking ontstaat. Gewoonlijk worden de onderste ruimten eerst op den 7en of 8en dag geopend, waardoor het vuur voornamelijk in den buitenrand van den meiler getrokken wordt.

Trekken zij te sterk, dan kan men ze door voorgeplaatste steenen, plaggen of dergelijk materiaal gedeeltelijk sluiten. Eindelijk komt het vuur onder de onderlagen uit, waar men het een kleinen tijd laat branden om te voorkomen, dat de ondereinden van de knuppels niet verkoold zouden zijn. Alsnu moet men zeer voorzichtig zijn dat de kolen niet te heet worden, daar zij anders te veel aan gewicht verliezen. Tegen het einde van de verkoling begint de opgeworpen bedekking, vooral bij droog weer, gedeeltelijk gloeiend te worden en tusschen het hout te rijzen. De zoo ontstane gaten moeten met gras dichtgestopt en met aarde (geel zand) bedekt worden. Wordt hierop niet gelet, dan verbranden veel kolen. Een herhaald besproeien met water is bij droog weer noodzakelijk, om het verdrogen en uiteenrijzen van de aardbedekking te voorkomen. Wordt het vuur niet langzaam geleid, maar door den meiler gejaagd, zoo krijgt men lichte en minder kolen. Voortdurend, zoowel bij dag als bij nacht moet zorgvuldig toezicht gehouden worden, iedere nalatigheid heeft verlies van kolen tengevolge.

Gedurende het verkolen kunnen holle ruimten in den meiler ontstaan, die weer met hout moeten worden aangevuld. Deze vullingen kunnen door verschillende omstandigheden noodzakelijk zijn:

1°. slechte koolplaats. Als de plaats niet zorgvuldig gemaakt is, een verborgen trekgat (mollegat b.v.) heeft, te vochtig is enz., zoo zal het vuur ongelijk smeulen en er zullen holle ruimten ontstaan;

2°. is het opstapelen niet zorgvuldig geschiedt en het hout ongelijkmatig verdeeld of aan de eene zijde dichter gezet dan aan de andere, zoo het vuur bij het aansteken te veel macht gelaten is en bij stormachtig weer niet gelet is op het dichtmaken der trekgaten, zoo zijn vullingen noodzakelijk. De plaatsen waar gevuld moet worden, zijn te herkennen door het inzinken van den meiler en het invullen zelf geschiedt volgenderwijs. Met den hamer slaat men rondom de ingezonken plek het hout en de kolen ineen, dan worden de beide bedekkingen weggenomen en met een stang de kolen zoo verwerkt, dat er een gat overblijft waar men het hout kan inbrengen. Hierop wordt het gat weer geheel dicht met hout gevuld, met den hamer zoo vast mogelijk geslagen, met beide bedekkingen bedekt en zorgvuldig glad gestreken. Als men een groot gat vullen moet en het vuur zeer levendig wordt, brengt men de aardbedekking niet te vlug op, maar laat de rook eerst door de eerste bedekking wegtrekken om te verhinderen, dat er een ontploffing ontstaat.

Aangezien bij iedere vulling veel hout verbrandt, zoodat de vlam soms uit het gat slaat, moet het geheele werk zoo spoedig mogelijk geschieden, hetgeen alleen mogelijk is wanneer al het noodige materiaal: hout, dekking en aarde in de onmiddellijke nabijheid ligt. Minstens één uur voor het vullen moeten alle trekgaten gesloten worden en daarna eenige uren (wanneer het vulgat gloeiend is, zelfs 24 uren) blind gekoold worden.

Zeer zelden zal men geheel zonder vullingen den meiler gaar stoken en in allen gevalle is het raadzaam om hem minstens op den tweeden dag op den kop te openen en de kolen aan te stooten, waarna het gat weer met hout gevuld wordt. Soms moet reeds onmiddellijk na het aansteken gevuld worden. Vooral in 't voorjaar bij groenhout en nieuwe koolplaats zal men soms 20maal en meer moeten vullen, soms 4- of 5maal per dag op den kop en aan de zijden en soms nog, wanneer de meiler gaar is. Is dit laatste het geval, dan moet de meiler afgekoeld worden; hiertoe wordt na 24 uur de aardbedekking bij gedeelten afgenomen, met den krabber schoon uitgeharkt en vervolgens het droge zand weer op den meiler geworpen; het rijst nu tusschen de kolen in, hetgeen nog met behulp van een bezem bevorderd wordt. Zoo gemakkelijk het werk is bij droog weer, zoo lastig is het bij regen, daar de aarde samenkleeft en niet tusschen de kolen valt. Men gaat zoolang met het werk voort, totdat het vuur geheel gebluscht is.

Voor dat men met het uithalen van de kolen begint, moet men den meiler een geheelen dag over laten staan, om de kolen behoorlijk te laten bekoelen.

Het uithalen van de kolen wordt bij nacht begonnen om te kunnen zien of er nog vuur voorhanden is en om tijd te hebben, de kolen eenige uren te laten liggen en dus te verhinderen, dat nog glimmende kolen vervoerd worden.

De kolen worden met een hark met 30 cM. lange tanden en met een trekhaak van 40 cM. uit den meiler gehaald en zoo ze nog glimmen met water gebluscht, waarbij toe te zien is, dat niet meer water dan noodig is gebruikt worde, daar de kwaliteit daardoor vermindert. Het uithalen moet aan den van den wind afgekeerde zijde begonnen worden en bij gedeelten geschieden, vooral wanneer de meiler groot is. De gemaakte opening wordt met aarde dichtgeworpen. Meer kolen dan op éénen dag vervoerd kunnen worden, moet men niet uithalen, terwijl bij sterken wind en regen het uithalen gestaakt moet worden, daar nat geworden kolen meer

verbrokkelen dan drooggeblevenen. De kolen worden bij het uithalen gesorteerd naar de grootte en de houtsoort, wanneer er verschillende houtsoorten in den meiler voorkomen. Niet volledig verkoold hout wordt afzonderlijk gehouden en bij een volgende verkoling gebruikt. De koolplaats wordt uitgeharkt en de aardbedekking op een hoop gewerkt.

ITALIAANSCHE VERKOLINGSMETHODE.

Het hout wordt als zoogenaamde drieling, ongekloofd, in dikten zooals het bosch ze oplevert, verkoold. De lengte bedraagt 7 $^1/_4$ voet. De koolplaats moet zoo vast en dicht mogelijk gemaakt worden, waartoe ze dikwijls met steenen bevloerd wordt Verhooging naar het midden heeft niet plaats, maar in plaats daarvan wordt een geheel bed van hout gespreid, waartoe men 6—7 voet lange, 7—21 cM. dikke houten neemt, welke straalsgewijs vanaf den kwandel gelegd worden, met het dikke einde aan den omtrek, waardoor natuurlijk een zeer sterke trekking ontstaat. Over deze houten die aan den omtrek c^a. 40 cM. van elkaar liggen, wordt een deklaag dwars overgelegd, waarop het te verkolen hout komt te staan. De kwandel wordt evenals bij de vorige methode ingericht, maar men brengt twee ijzeren ringen (één, vier voet van boven, één, vier voet van onderen) tusschen de kwandelstangen, om de drukking van het zware hout te kunnen weerstaan.

Het hout wordt opgestapeld, als vroeger beschreven, in twee lagen 14′ hoog met een kop van 2′. Het zware hout, dat in de tweede laag gebracht wordt, moet of met behulp van een brug of met een kraan op de hoogte gebracht worden. Boven in den kop wordt een kuil gelaten om het vulmateriaal in te kunnen brengen. Gewoonlijk worden in een meiler 9 tot 10,000 cub. voeten (250 à 300 M^3) hout tegelijk verkoold. Is de meiler klaar, dan worden alle tusschenruimten met dun hout opgevuld en de bedekkingen opgebracht. De aardbedekking wordt van onder 2′, van boven 1′ genomen. Op den kop komt een lossere en dunnere bedekking, terwijl men het andere gedeelte sterk met water bevochtigt tot een stijven brei, welke vast aangeklopt wordt.

De kwandel wordt 3′ van boven met spanen dichtgemaakt, daarop een vuur aangelegd en dit met kolen zoo lang onderhouden tot de spanen doorbranden en het vuur omlaag valt, waarna dadelijk de geheele ruimte met kolen gevuld wordt en deze stevig

aangestooten. Boven op den meiler wordt dan nog een hoop slechte kolen van 4′ doorsnee en 2′ hoogte gestort en zoodra dezen in den kwandel gezakt zijn, door nieuwe vervangen, dat voortgezet wordt, totdat de meiler gaar is. Het afkoelen van den meiler duurt verscheidene dagen; het uithalen begint op den kop. Deze methode heeft de volgende nadeelen: het gebruik van rondhout maakt, dat het hout niet zoo volkomen uitdroogt en dat men den meiler niet zoo dicht kan opstapelen. Bovendien is een levendig vuur het gevolg van het voortdurende vullen, waardoor veel hout verbrandt, tengevolge waarvan men dan ook steeds veel asch midden in den meiler vindt. Men berekent het verlies op 18 pct.

Het werk is uiterst zwaar, zoodat men in vele gevallen bepaalde inrichtingen maken moet om de zware houten te verwerken, hetwelk veel kosten meebrengt.

AFDEELING IV.

Boschverpleging.

De kennis van de boschverpleging is een van de belangrijkste onderdeelen van het boschwezen, daar zij leert welke maatregelen genomen moeten worden om de schadelijke invloeden, die op de normale ontwikkeling van het bosch inwerken, te voorkomen of ten minste te verzwakken. De schade kan zoowel door den invloed van menschen als door atmosferische werkingen en door de bewerktuigde natuur (dieren en planten) veroorzaakt worden.

§ 1. INVLOED VAN MENSCHEN.

Zoowel ter voorkoming van onaangenaamheden als proceskosten, alsook om eventueele overtredingen met zekerheid te kunnen vaststellen, is het volstrekt noodzakelijk, dat de grenzen van het bosch ten allen tijde en op de plaats zelve, zonder hulp van kaarten kunnen worden vastgesteld. Men onderscheidt *natuurlijke* en *kunstmatige* grenzen. De *natuurlijke* grenzen kunnen zijn: wegen, beken of rivieren, dalen, enkele boomen enz. Zij zijn echter, behalve publieke wegen, die op den kadastralen legger voorkomen, geen volkomen betrouwbare grensscheidingen, daar wegen door het gebruik langzamerhand verlegd kunnen worden, beken en rivieren hun loop wijzigen, dalen door regen langzamerhand uitspoelen of omgekeerd geheel of gedeeltelijk gevuld kunnen worden en boomen, tengevolge van ouderdom of door andere redenen, kunnen verdwijnen.

Gewoonlijk is bij een beek of rivier, behalve bij de groote bevaarbare rivieren, de lijn, welke in het midden tusschen de beide oevers loopt, de gemeenschappelijke grens; tengevolge van sterke

krommingen kunnen echter de oevers afslaan. Men is in dit geval steeds gerechtigd de oevers tegen afslag te beveiligen, maar men mag geen werken aanleggen, waardoor de aanspoeling van grond en daardoor de afspoeling aan den tegenoverliggenden oever bevorderd wordt.

Wanneer het van Rijkswege noodig geoordeeld wordt om kribben of andere waterwerken aan te leggen, zoo kan de eigenaar eischen, dat dit door hem op zijn kosten geschiedt, waardoor hij recht krijgt op den grond welke tusschen de kribben wordt afgezet. Soms kan het nòodig zijn om van dit recht gebruik te maken, niettegenstaande de groote kosten aan de uitvoering verbonden, wanneer b.v. de eigenaar belang heeft bij de scheepvaart.

Kunstmatige grensteekens. Om hoekpunten aan te geven, wordt gebruik gemaakt van heuveltjes van 1 à $1^1/_2$ M. hoogte, met daarop staande houten of steenen paal. Hoewel steenen grenspalen veel kostbaarder zijn dan houten, zoo is het toch raadzaam die meerdere uitgave te doen, daar men anders na verloop van korten tijd opnieuw in de onzekerheid verkeert waar de juiste grens loopt. In geval hout genomen wordt, is eiken of acacia te verkiezen boven het wel is waar goedkoopere, maar minder duurzame grove dennenhout.

Onder de steensoorten kieze men die, welke niet gemakkelijk verweeren of beschadigd kunnen worden, daar de grensteekens anders zelve geheel kunnen verdwijnen of eventueele opschriften onleesbaar worden. Het meest aanbevelenswaardig zijn graniet, bazalt of dichte zandsteen. Bij het plaatsen van den steen moet de aangrenzende eigenaar of zijn gemachtigde tegenwoordig zijn. Het is doelmatig om de grenssteenen van een doorloopend nummer te voorzien, waardoor men zich spoediger met behulp van een kaart, waarop de grenssteenen zijn aangeduid, te recht kan vinden en bij het eventueele in het ongerede geraken van een steen de fout eerder bemerkt.

Greppels met wallen kunnen eveneens dienen tot aanduiding der grenzen; de greppel wordt geacht gemeenschappelijke grens te zijn, wanneer de wal, daaruit opgeworpen, niet aan ééne zijde gelegen is. (Zie Burgel. Wetb. Art. 706 en 707.) Daar de zijkanten der greppels door vorst beschadigd kunnen worden, is deze wijze van grensaanduiding niet volstrekt zeker; wel echter is deze wijze raadzaam, wanneer er tevens een beschutting tegen vee gemaakt moet worden.

De grenzen zijn op de kadastrale kaarten aangegeven, welke echter somtijds veel van de werkelijkheid afwijken.

welke steeds in horizontale richting loopt. Het is uit het voorgaande duidelijk, dat de ligging van den grond grooten invloed op de meerdere of mindere kans van bevriezen zal uitoefenen. Zoo zullen het meest aan bevriezen zijn blootgesteld:

Vochtige, laaggelegen streken met stilstaande luchtlaag, b.v. ingesloten dalen of kegelvormige inzinkingen, of door hoog hout omringden grond. Is de grond vochtig, dan is de vorst het gevolg van verdampingskoude; is hij droog, dan bevriezen de planten tengevolge van hun eigen uitstraling en het omlaag stroomen langs de helling der koude lucht, welke zich beneden als in een kom verzamelt.

Zuidelijke, Z.-O., N.-O. en O. hellingen. Op de oostelijke helling ondervinden de planten dagelijks den overgang van de nachtkoude tot de warmte door de zonnestralen.

Op Z.-O. en Z. helling ontwaakt de natuur in het voorjaar vroeger, terwijl O. en N.-O. hellingen bovendien het meest van de koude droge winden te lijden hebben, welke de verdamping bevorderen en daardoor daling van de temperatuur tengevolge hebben.

Hooge vlakten worden sterker door de zon verwarmd dan lager gelegen grond, maar de uitstraling is ook sterker, zoodat de temperatuurverwisseling grooter is.

Natte ondoorlatende grond levert gevaar op, doordat de lucht daarboven afkoelt tengevolge van verdampingskoude. Ook de grondbedekking is van invloed. Gras b.v. belet dat de grond verwarmd wordt en daardoor een hoeveelheid warmte opneemt, welke bij het ophouden van den warmtetoevoer, d. i. bij het ondergaan van de zon weer uitstraalt en den bovengelegen grond verwarmt, terwijl bovendien door de groote bladoppervlakte een sterke verdamping plaats heeft, waardoor de warmte aan de lucht en den grond onttrokken wordt. Een weinig schaduwgevende bedekking werkt daarentegen als mantel, door vermindering van de uitstraling door den grond. Het is dan ook een feit, dat planten, welke onder hoog hout staan, b.v. bij onderbouwing, veel minder van de vorst te lijden hebben, dan wanneer die beschutting ontbreekt, daar de uitstraling vermindert en de verwarming door de kronen der boomen getemperd wordt, zoodat de temperatuurswisseling veel geringer is. Wordt jong plantsoen, dat onder opgaand hout gekweekt is, plotseling vrij gemaakt, dan loopt het groot gevaar van te bevriezen. In gesloten bosschen is dus ook het gevaar van bevriezen kleiner dan in die waarin open plekken voorkomen.

Wat nu de maatregelen betreft, om beschadiging door vorst te voorkomen, zoo houde men de volgende punten in het oog:

1°. droogleggen van natte moerassige plekken;

2°. vermijding van het aanbouwen van houtsoorten, welke gevoelig zijn voor vorst op de bovenbeschreven plaatsen, tenzij onder bescherming van een houtsoort, welke vooraf aangebouwd is, of gelijktijdig, mits sneller groeiend, en tegen vorst bestand is: grove den, berk, larix;

3°. aanleggen van een beschermenden mantel van fijne dennen op vochtiger en van bergdennen of grove dennen op droger gronden aan de Oost- en Noordoostzijde;

4°. het bij tijds rooien van het uit te poten plantsoen, waardoor de te vroege ontwikkeling in het voorjaar tegengegaan wordt.

Speciaal in kweekerijen kan men de volgende maatregelen nemen: *a.* bedekken van de bedden met rijs, gedurende den winter, waardoor de temperatuursverschillen vermeden worden; *b.* omgeven van de bedden met rijs of bedekken met een licht vlechtwerk van takken; *c.* aanleg van de kweekerij op een noordelijke of noordoostelijke helling.

Gedurende den groei van het bosch zorge men voor zooveel mogelijk gelijkmatige dunningen en snoeit men bij natuurlijke bezaaiing de moederboomen op, om de luchtstroom langs de grondoppervlakte te bevorderen, waardoor dus het ontstaan van een sterk afgekoelde luchtlaag vermeden wordt, terwijl er bovendien gezorgd moet worden, dat de natuurlijke grondbedekking (bladen, naalden, mos) behouden blijft.

Bij den oogst van het hout zorge men, dat bij een hakbosch de richting van West naar Oost gevolgd worde, waarbij het nog staande hout dus als mantel dienst doet. Met het oog op den wederaanbouw van een geveld bosch met een houtsoort, welke voor vorst gevoelig is, is het wenschelijk om een strook van het oorspronkelijke bosch aan de oostzijde te laten staan om als mantel te dienen. Wanneer in een bosch open plekken voorkomen, waarop kleine groepen van boomen aanwezig zijn, dan dienen deze groepen ter bevordering der luchtstrooming verwijderd te worden, wanneer de open plek met een voor vorst vatbare houtsoort zal worden opgeboscht. De stoven van hakhout, dat in den herfst gehakt wordt, hebben dikwijls sterk van de vorst te lijden, zoodat het raadzaam is vroeg in 't voorjaar te hakken.

V r i e s b a r s t e n komen voornamelijk voor bij vrijstaande boomen

aan de Z.- en Z.-O.zijde, bij oudere boomen op vochtigen grond en in den nawinter. Vrijstaande boomen zullen het meest door de koude en uitdrogende winden getroffen worden, terwijl aan de Z.- en Z.-O.zijde het temperatuursverschil tusschen dag en nacht het sterkst is; dat oudere boomen hiervan het meest te lijden hebben, wordt verklaard doordat deze een grootere hoeveelheid hout op de doorsnede bezitten, terwijl bovendien de schors minder rekbaar is dan bij jongere boomen met dunnere schors.

De meest doelmatige middelen om vriesbarsten, waardoor de waarde van het hout zeer verminderd wordt, te voorkomen, zijn: het droogleggen der gronden, het onderhouden van het bosch in een matig gesloten stand, vermenging van eiken met naaldhoutsoorten. (Geen fijne den, met het oog op het wortelnet.) Onderhouden van mantels aan de O.- en N.-O.zijde. Bovendien moet het overhouden van eiken op plaatsen, welke gevaar voor vriesbarsten opleveren, vermeden worden.

Opvriezen. Hieronder verstaat men het opheffen van jonge planten met de aarde, tengevolge van de uitzetting van den grond door de vorst; bij het ontdooien krimpt de grond weer samen en herneemt zijn vorige ruimte, maar de plant kan niet mede terug, en blijft, een eind uit den grond gelicht, liggen.

Herhaalt het verschijnsel zich eenige malen, dan worden de planten geheel uit den grond getild en moeten sterven.

Vooral grove den, fijne den, els, berk, beuk en hagebeuk hebben er dikwijls veel van te lijden, terwijl daarentegen de eik wegens zijn diepgaande penwortel er zelden hinder van heeft.

Het meest aan opvriezen onderhevig zijn veenachtige en leemgronden, maar ook op andere gronden, die veel bruine humus bevatten en laag gelegen zijn, kan men het opvriezen waarnemen. Op onbeschaduwden naakten grond en op O. en Z.-O. hellingen zal het opvriezen het meest voorkomen, daar hier het bevriezen en ontdooien het vaakst afwisselt. Een hoofdmaatregel om opvriezen te voorkomen is het spoedig wegvoeren van het overtollige water door de noodige greppels. Verder moet op gronden, welke opvriezen, niet gezaaid worden, daar wegens de geringe wortelontwikkeling in de eerst jaren de planten zeer licht uit den grond getild worden, integendeel moet van krachtige planten, welke vooral niet te ondiep gepoot worden, gebruik gemaakt worden; het best zijn echter kluitplanten, die met een boor gestoken worden en dus een flinke hoogte hebben. Wanneer men de afgemaaide heide of het

onkruid over de vlakte uitstrooit, zal dit verhinderen dat de grond telkens beurtelings bevriest en ontdooit, hetgeen juist het meest nadeelig is. Bij de grondbewerking moet men er acht op geven, dat er in het geheel geen leem boven gebracht worde, daar dit het opvriezen bevordert. Wanneer droogleggen, noch kluitplanten tegen opvriezen voldoende blijken, is het laatste, maar kostbare middel, het poten der planten in met cultuuraarde gevulde gaten. Zijn de planten niet sterk uitgevroren, dan kan het bijeenkrabben van den grond er omheen tot een klein heuveltje nog velen redden.

Het in den grond drukken van half uitgevroren planten heeft het kromgroeien der wortels tengevolge.

Bescherming tegen zonnewarmte.

De zonnewarmte kan schadelijk zijn door:

1°. het uitdrogen van planten en grond;

2°. door het veroorzaken van zonnebrand.

Uitdrogen. Tengevolge van de bestraling door de zon wordt er door de bladen en naalden meer water verdampt, dan de wortels kunnen aanvoeren, hetgeen een verwelken en eindelijk afvallen van deze organen tengevolge heeft. Jonge planten kunnen hierdoor licht te gronde gaan, terwijl bij oudere planten een vermindering van houtproductie, dus de vorming van een smallen jaarring plaats heeft; bovendien heeft de bloem- en de vruchtvorming onvolledig plaats. De houtsoorten welke een wortelnet hebben, dat niet diep in den grond dringt en daarbij een groote bladoppervlakte bezitten, lijden het meest door abnormaal sterke verdamping, daar een vlakstrijkend wortelnet niet in staat is het noodige vocht uit den ondergrond aan te voeren.

In de eerste plaats is het dus de beuk en de hagebeuk, verder de fijne den die hiertoe behooren, terwijl de Pinussoorten in het algemeen en ook de eik door hun sterk ontwikkelde penwortel tegen droogte beveiligd zijn. Het voorstaande is vooral van toepassing op jongere planten, hoewel oudere, onder ongunstige omstandigheden (vrijen stand, diepen grondwaterspiegel) toch degelijk de gevolgen van te sterke verdamping kunnen vertoonen.

Wat de grondsoorten in dit opzicht betreft, zoo zijn de dichte gronden meer aan uitdrogen onderhevig dan die, waarvan de bovenlaag los is, daar deze niet alleen minder capillariteit in de boven-

laag bezit en dus minder gelegenheid geeft om water te verdampen, maar bovendien meer geschikt is om dauw op te nemen.

De grondbedekking is van zeer grooten invloed op de inwerking van de zonnewarmte; kruidachtige gewassen en bepaaldelijk gras doen een groote hoeveelheid water uit den bovengrond verdampen, daar hun bladoppervlakte zeer groot is en hun wortelsysteem weinig diep gaat. Bovendien beletten zij dauw en regen om in den grond te dringen, maar doen deze bronnen van vocht reeds aan hun oppervlakte verdrogen. Wanneer de grondbedekking echter slechts matig is en uit grootere planten bestaat, werkt zij door beschaduwing gunstig op het vochtgehalte van den grond. In nog sterker mate wordt de verdamping tegengegaan door een bedekking van den grond door mos of blad, of daaruit ontstane teelaarde. Gesloten stand vermindert het gevaar van uitdrogen, daar hierbij de bodem niet zoo sterk verwarmd wordt. Alleenstaande boomen met takvrije gladde stammen (beuk, hagebeuk, berk, zilverden) kunnen door de tegen hen teruggekaatste stralen de omringende lagerstaande planten door verhoogde verdamping doen sterven.

De middelen welke beschadiging door droogte kunnen voorkomen, zijn:

1°. het instandhouden van de beschaduwing van den grond, dus het onderplanten of onderzaaien van reeds lichter wordende bosschen; 2°. het planten van plantsoen met lange wortels; 3°. diepe grondbewerking, daar de vochtigheid gemakkelijker uit de diepere lagen omhoog kan stijgen, terwijl de wortels dieper in den grond kunnen dringen en dauw en regen gemakkelijker opgenomen en vastgehouden worden; 4°. het planten van éénjarige planten zonder kluit, daar deze beter tegen droogte bestand zijn, dan planten met kluit.

In de kweekerij kan men de planten tegen droogte beschermen door ze aan te kweeken onder zijdelingsche bescherming tegen de zonnestralen: 1°. door bemesting met compostaarde, welke niet alleen een krachtiger ontwikkeling tengevolge heeft, maar tevens door het humusgehalte gunstig op de waterhoudende kracht van den grond werkt; 2°. door bedekking.

Het insteken van bebladerde takken (niet van fijnen den) is beter dan het aanbrengen van een dak van rijs op stangen, daar in het laatste geval de dauwvorming wordt tegengegaan. Het best zijn takken van groven- of Weymouthden. De bedekking moet gedurende den zomer langzamerhand verminderd worden, daar de planten anders niet genoeg aan den zonneschijn wennen: 1°. door

zorgvuldig schoonhouden van onkruid. De gekweekte planten hebben hierbij niet alleen meer vochtigheid ter beschikking, maar met het wieden gaat een losmaken van den grond gepaard, zoodat schoffelen, ook al is het onkruid niet hinderlijk, zeer aan te raden is; 2°. door aanaarden met losse aarde, hetgeen trouwens gelijktijdig met het schoffelen geschieden kan; 3°. door begieten. Men bedenke echter, dat men hiermede eens begonnen zijnde, dit moet volhouden totdat er voldoende regen valt en dat de door het gieten gevormde korst moet worden losgemaakt.

Bij oudere planten neemt men de waterloten zorgvuldig weg en zorgt er voor dat de kronen elkander raken; bij het dunnen moeten de randboomen zoolang mogelijk blijven staan en vooral niet opgesnoeid worden.

Zonnebrand. Hieronder verstaat men het afsterven en loslaten van de schors vooral op de zuidzijde tengevolge van sterke bestraling door de zon, waarbij de schors uitdroogt en het daar achter liggende spint aan de inwerking van het weder wordt blootgesteld en dientengevolge meestal bruin gekleurd wordt en ten slotte verrot. Soms wordt het kernhout eveneens aangetast en wel meest in wigvormig naar binnenloopende richting. De waarde van een stam door zonnebrand aangetast, is veel geringer en de kans van door storm gebroken te worden veel grooter dan van een gaven stam.

Het meest onderhevig aan zonnebrand is de beuk, terwijl overigens alleen aan die houtsoorten zonnebrand wordt waargenomen, welke een gladde schors bezitten (behalve de berk). Gewoonlijk hebben de boomen in de jeugd het meest van dit euvel te lijden, en wel dicht boven den grond.

Zonnebrand kan voorkomen worden: 1°. door beukenplantsoen *niet* op te snoeien, maar den geheelen stam langs, kleine takjes te laten, welke hem beschutten; 2°. bij het dunnen de randboomen te laten staan; 3°. bij het vellen van het bosch niet van de Z.-W.zijde (ook om andere redenen af te keuren) te beginnen; 4°. het mengen van den beuk met naaldhout.

Wanneer de randboomen van een bosch door zonnebrand zijn beschadigd, moet men die niet wegnemen, daar dan de daaropvolgende boomen aangetast worden.

Bescherming tegen wind.

De wind is niet alleen schadelijk door het omverwerpen en breken van enkele boomen of zelfs geheele bosschen, door het

uitdrogen van den grond en door het wegvoeren van de grondbedekking, maar bovendien door het scheefbuigen van stammen (sabelvorm van larix) en het belemmeren van den lengtegroei van aan hem blootgestelde boomen. Vooral de Z.-W. en N.-O.zijden van bosschen ondervinden de laatste inwerking het meest. In het algemeen is voor naaldhoutsoorten de invloed van den wind minder nadeelig dan voor de loofhoutsoorten, waaronder de berk en canadasche populier nog het meest tegen wind bestand zijn.

Van de middelen om schade door wind te voorkomen, is het steeds gesloten houden van het bosch het meest doeltreffend. Alle plotselinge sterke dunningen moeten dus voorkomen worden. Bij strooksgewijze bezaaiing moeten de strooken van N.-O. naar Z.-W. loopen, daar de grond zoodoende het best tegen uitdrogen beschut is. Op heuvelachtig terrein kan dit echter niet strikt volgehouden worden, daar de strooken vóór alles horizontaal moeten loopen om te voorkomen dat het zaad en de grond wegspoelen.

Gemengde bosschen van loofhout en naaldhout zijn met het oog op het beschermen van den grond tegen uitdrogen het meest doelmatig. Op sterk blootgestelde terreinen zijn windmantels van naaldhout noodzakelijk; is de grond frisch genoeg dan zijn de fijne- en zilverden hiertoe het meest geschikt; anders moet men den groven- of Oostenrijkschen den gebruiken. De breedte der singels kan van 4—8 bedragen, al naar de meer of mindere expositie. Het driehoeksverband levert den meesten weerstand, waarbij de buitenste rij eenigszins dichter gepoot wordt. Veelal zal zulk een mantel een zeer geringe opbrengst leveren, maar daarentegen voor het overige bosch van groot belang blijken te zijn. Wanneer het kaalhakken van bosschen een lang tijdsverloop vordert, moeten de jaarlijks te vellen strooken smal genomen worden, om het uitdrogen van den grond zoo gering mogelijk te doen zijn (zie ook bij meikever).

De schade welke de wind veroorzaakt tengevolge van het losmaken van de wortels, van het scheefbuigen, omverwerpen of afbreken der boomen, is afhankelijk van de houtsoort, van den aard van den grond, van den stand van het bosch en de windkracht.

Het gemakkelijkst ontworteld worden die houtsoorten, welke in den winter groen blijven, en die, welke geen penwortel vormen, dus voor allen de fijne den, terwijl de grove den en de zilverden in afnemende mate door den wind omgeworpen worden. Van de loofhoutsoorten zijn de vlakwortelende eveneens het meeste aan dit gevaar blootgesteld, dus vooral de populieren; verder de beuk, de

hagebeuk en de berk, terwijl de eik maar zelden door den wind overwonnen wordt.

Op ondoorlatenden ondergrond is het gevaar om omgeworpen te worden veel grooter dan op een diep lossen grond; ook in veengrond wortelende boomen worden licht omgeworpen. Stammen welke door een of andere oorzaak beschadigd zijn (gepoot zonder kop, door de wilgenhoutrups of elzen- of populierenboktor zijn aangetast) zullen het eerst gebroken worden. Bij groven den, esch en acacia worden de takken licht gebroken.

De plotselinge overgang van een gesloten in een meer vrijen stand kan tengevolge hebben dat de boomen bij massa omgeworpen worden, daar boomen, welke steeds dicht aaneengesloten gestaan hebben, veel minder tegen wind bestand zijn, dan die, welke in vrijen stand zijn opgegroeid en er dus steeds aan blootgesteld waren. Ook hier is het zaak het bosch onafgebroken gesloten te houden, en wel door herhaaldelijk maar steeds matig te dunnen en op zeer blootgestelde zijden windmantels te houden. Fijne dennen in gesloten bosschen moeten niet gerooid worden, daar de wortels van vele boomen in den omtrek met die van den te vellen boom vergroeid zijn, en deze dus in hun wortelnet beschadigd zouden worden. Bij het vellen van bosschen moet als regel gelden, in het bosch aan de van den wind afgekeerde zijde te beginnen en de geheele inrichting van het bedrijf moet zóó geregeld worden, dat de jongste ouderdomsklasse (zie blz. 326) bij eventueelen storm het eerst getroffen zouden worden. Mocht de trapsgewijze opklimming der ouderdomsklassen niet regelmatig zijn, en dit is wel meestal het geval, zoo moet bij tijds een strook weggehakt worden, om het hout dat blijft staan, aan den vrijen stand te wennen. Door de meerdere ruimte en het meerdere licht zullen de randboomen zich zoowel in de takken als in hun wortels ontwikkelen, zoodat zij een natuurlijken mantel vormen. Zooals fig. 37 aangeeft, wordt het 70jarige bosch het eerst door den heerschenden wind getroffen; werd het plotseling geveld, dan zou het 50jarig bosch aan de windzijde geheel onbeschut liggen, en dus de gevolgen van storm in

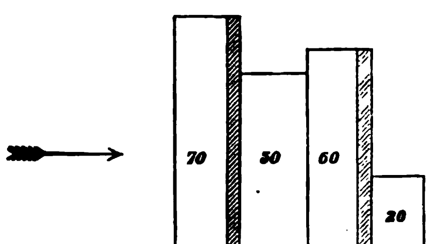


Fig. 37.

sterke mate kunnen ondervinden. Er wordt daarom eenige jaren voordat met den hak begonnen zal worden, een strook van het 70jarig bosch gehakt, omdat hier het minste aangroeiingsverlies geleden wordt, en daar van een jonger bosch hetwelk aan een ouder grenst, toch reeds de randboomen min of meer in groei teruggebleven zijn en dus zeer geschikt zijn om als mantal dienst te doen. Bij het kaalhakken vermijde men het vormen van hoeken, welke den wind meer aangrijpingspunten geven, en hakke slechts één rechte smalle strook tegelijk. Heeft er niettegenstaande alle voorzorgsmaatregelen toch een beschadiging door storm plaats gehad, zoo dient het ontwortelde en afgebroken hout zoo spoedig mogelijk verwerkt te worden, en zoover het naaldhout geldt, geschild, wijl anders een sterke vermeerdering van schorskevers te vreezen is.

Kan het hout niet dadelijk verkocht worden, dan dient het op onderlagen opgestapeld te worden, daar het anders „verstikt" zooals men het uitdrukt, m. a. w. door zwammen aangetast wordt, welke in het groene hout woekeren en het verband der weefsels verbreken. Vooral bij de weeke loofhoutsoorten en beuk moet men zorgdragen, dat het regenwater zoo spoedig mogelijk kunne afloopen, terwijl bij naaldhout dezelfde voorzorgsmaatregelen in acht genomen moeten worden, om te verhinderen dat het hout „blauw" wordt.

Zijn er tengevolge van storm, kale plekken in het bosch ontstaan, dan dient men deze om ze met goed gevolg weer te kunnen opbosschen, af te ronden of rechthoekig te maken, totdat de vlakte minstens 10 Are bedraagt. Daar het geheel van de grondsgesteldheid en van de hoogte van het omringende hout afhangt, welke houtsoort het doelmatigst zal zijn, om daarmede de kale plekken op te bosschen, zoo kunnen hiervoor geen algemeene regelen gegeven worden, maar men kieze steeds een snelgroeiende en schaduwverdragende houtsoort, zoodat b.v. in fijne dennenbosschen, beuk, hagebeuk en zilverden, in grove dennenbosschen, Weymouthden, fijne den en in sommige gevallen zelfs berk, in beukenbosschen op lossen krachtigen grond, eiken, of anders, vooral op vochtigen grond, els en esch in aanmerking komen.

Van de andere natuurverschijnselen zijn sterke regens gewoonlijk alleen op steile hellingen gevaarlijk, vooral bij jonge culturen, welke licht geheel weggespoeld worden.

Bij een eerste ontginning zal men dienen te zorgen, dat de

grondbewerking, zoo die noodig blijkt te zijn, strooksgewijze plaats heeft, waarbij de strooken horizontaal loopen.

Bij opbossching van grond welke reeds met bosch bezet was, moet op steile hellingen het rooien van stompen vermeden worden en zal het raadzaam zijn het bestaande bosch te onderbouwen, zoodat de grond steeds beschaduwd blijft, waarbij de grondbedekking een zeer krachtig middel is, om het wegspoelen van den grond te voorkomen.

Sneeuwbeschadiging komt hoofdzakelijk voor in de steeds groenblijvende naaldhoutbosschen, waar de sneeuw blijft hangen op de takken, waardoor deze breken, terwijl vooral in onvoldoend gedunde bosschen de krachtelooze stammen neerbuigen en ten slotte breken. Zijn de bosschen bij tijds gedund, dan hebben de stammen door krachtiger ontwikkeling meer weerstandsvermogen verkregen, terwijl er bovendien meer sneeuw op den grond valt en de kronen dus niet zoo sterk belast worden en de wind meer gelegenheid heeft om de hangenblijvende sneeuw te verwijderen. In onvoldoend gedunde bosschen is de beschadiging merkbaar over grooter uitgestrektheid, zoodat geheele groepen van boomen te zamen beschadigd worden. Behalve het dunnen is het mengen van naald- en loofhout een zeer werkzaam middel om sneeuwbeschadiging te voorkomen.

Rijp veroorzaakt het meest schade aan houtsoorten met brooze takken, zooals grove den, populier, acacia, els en aan knotwilgen.

§ 3. MIDDELEN TEGEN BESCHADIGING DOOR DIEREN.

Onder de grootere viervoetige dieren zijn voornamelijk het hert en het ree oorzaak van beschadiging. Het *hert* is schadelijk door het schillen en vegen; het eerste doet hij òf uit baldadigheid òf uit behoefte aan stoffen van samentrekkenden smaak, hetgeen blijkt uit zijn neiging om eiken-, acacia-, fijne dennen- en larixstammen te schillen. Hij bijt daartoe de schors door en rukt die van onder naar boven af. Het vegen is het gevolg van de behoefte om bij het groeien van het gewei, de huid die het omgeeft, door te schuren; vooral gladde, niet te dikke en eenigszins buigzame stammen zijn hem het liefst, terwijl hij bij voorkeur die stammen uitkiest, welke slechts in gering aantal in het bosch voorkomen, zoodat b.v. enkele larixen in grove dennenbosschen enz. het meest te lijden hebben.

De beschadiging heeft, omdat die veelal jaren achtereen opnieuw

voorkomt, meestal den dood van den stam tengevolge of anders toch een ontwikkeling, welke hem voor doeleinden, waarbij gave stammen noodig zijn (planken) onbruikbaar maken.

Ook het afbijten van knoppen en loten maakt het hert voor de bosschen tot een schadelijk dier; in het laatste opzicht is echter het ree nog schadelijker; het zijn vooral de beuk, eik, iep, esch, eschdoorn, hagebeuk, wilgen, trilpopulier, benevens de zilverden, welke het meest te lijden hebben; de grove en fijne den worden minder gezocht. Het *ree* schilt niet, maar veegt evenals het hert, en hoewel het kleiner is en dus minder voedsel noodig heeft, kan de schade door hem aangericht, soms zeer aanzienlijk zijn. Het meest afdoende middel is natuurlijk het doodschieten der beschadigers, maar aangezien een reewildstand, en in nog hoogere mate een wildstand van herten gaarne gezien wordt, zij het ook ten koste van het bosch, zoo zullen zulke radicale middelen zelden worden toegepast, maar kan men integendeel door het voederen in den winter veel van de beschadiging voorkomen.

Onder de knaagdieren zijn het eekhorentje, de muizen, de haas en het konijn bepaald zeer schadelijk.

Het *eekhorentje* leeft, behalve van zaden, ook van knoppen en zaadlobben die hij uit den grond krabt, b.v. bij eikels. Bij fijne dennen kan men soms talrijke afgebeten loten op den grond vinden. Ook door het schillen, vooral van larix en van sommige loofhoutsoorten, o. a. beuk, eik en wilg, kan hij schade veroorzaken. Het eenige tegenmiddel is doodschieten.

De *muizen* kunnen hoogst schadelijk worden, zoowel bij het zaaien (in de kweekerij) van beukenoten, eikels en naaldhoutzaden, als door het ontschorsen van loten en jonge stammen (beuk). Men kan zich gedeeltelijk voor muizenschade vrijwaren door kweekerijen niet in de nabijheid van bouwland aan te leggen, door het schoonhouden van slootranden en heggen van gras, door het sparen van de muizenvijanden: wezel, vos, bunsing en uilen, door het zaaien in het voorjaar van gemenied zaad.

De *haas* veroorzaakt schade door het afbijten van de jonge loten van akkermaalshout en van jonge dennen en door het ontschorsen van eiken-, acacia- en beukenstammetjes.

Vooral in sneeuwrijke winters kunnen soms groote verwoestingen aangericht worden in onbeschutte kweekerijen. Aangezien de haas bij de jachtwet als wild beschouwd wordt, kan men hem niet het geheele jaar door vervolgen en zijn maatregelen, welke hem buiten

het terrein sluiten, de eenig aangewezene; het gegalvaniseerd vlechtwerk, waarmede de kweekerij omgeven wordt, moet minstens 1 M. hoog zijn.

Het *konijn* is in streken, waar het veelvuldig voorkomt, een ware plaag; de schade, door hem aangericht, kan zeer aanzienlijk worden, daar het, zoowel ontschorst, loten afbijt als planten ontwortelt, door er vlak bij in den grond te krabben. Daar het konijn tot het schadelijk gedierte gerekend wordt, mag men het het geheele jaar vervolgen. Een zeer werkzaam middel is het verdelgen van de jongen door het uithalen van de nesten met behulp van een stok, waaraan men de zijtakjes gelaten heeft (liefst meidoorn), die men in de opening steekt en dan ronddraait.

Verder is het fretteeren, dat echter alleen bij sneeuw geschieden kan en het vangen in stappen, die vóór de konijnenpijpen gelegd worden, een goed middel om de groote vermenigvuldiging van deze voor de houtteelt hoogst schadelijke dieren tegen te gaan. Bovendien helpt het sparen van de natuurlijke vijanden, zooals vos, groote en kleine wezel enz. zeer zeker om het aantal konijnen binnen bepaalde grenzen te houden. Om beschadiging door konijnen aan larixen te voorkomen, welke zij bij voorkeur ontschorsen, is het bestrijken met steenkolenteer tot 50 cM. hoogte raadzaam. Alleen bij hooge sneeuw helpt dit ook niet, daar de konijnen dan, op de sneeuw zittende, de hoogere stamdeelen bereiken kunnen.

Beschadiging door insecten.

Hoewel de insecten of gelede dieren allen veel kleiner zijn dan de hierboven opgenoemde diersoorten, zoo is de beschadiging, door hen aangericht, in het algemeen van veel grooter beteekenis, daar zij steeds in veel grooter aantal aanwezig zijn, en sommige onder hen niet alleen de uitwendige deelen der plant beschadigen, maar verscheidene òf onder de schors, òf zelfs in het inwendige van den boom leven, en daardoor veel moeielijker te verdelgen zijn dan de grootere diersoorten. Daarbij komt, dat de insecten een veel grooter vermenigvuldigingsvermogen bezitten; er zijn insecten, welke een 300tal eieren leggen, terwijl er bovendien soms nog twee geslachten in één jaar voorkomen

Van de meeste insectensoorten komen steeds enkele exemplaren in het bosch voor, zoodat het niet noodig is dat er van buiten af aanvoer plaats heeft om een insectenplaag tot stand te brengen,

maar integendeel zijn het de gunstige omstandigheden, die een buitengewone vermenigvuldiging veroorzaken, welke dan aanleiding kan zijn dat in weinig tijd zeer groote waarden vernield worden.

Gewoonlijk duurt een insectenplaag slechts een beperkt aantal jaren, èn omdat voor een buitengewoon groote vermenigvuldiging ook buitengewoon gunstige omstandigheden moeten samenwerken, èn omdat bij het voorkomen van veel insecten ook hunne vijanden, zooals vogels, sluipwespen enz., zich sterk vermenigvuldigen en besmettelijke ziekten groote verwoestingen onder hen aanrichten.

Om met goed gevolg beschadiging van insecten te voorkomen en, wanneer er eenmaal een sterke vermenigvuldiging heeft plaats gehad, de plaag te bestrijden, is het volstrekt noodig om hun levenswijze te kennen. Het kleine bestek van deze handleiding laat niet toe de kennis der insecten uitvoerig te behandelen, zoodat slechts de allervoornaamste hier ter sprake kunnen gebracht worden.

Algemeene beschrijving der insecten.

Het lichaam der insecten bestaat uit drie hoofddeelen: de kop, het borststuk en het achterlijf.

De kop draagt twee groote samengestelde onbewegelijke oogen en soms nog enkele eenvoudige oogen op het voorhoofd, zooals bij de wespen. Vóór de oogen zijn twee sprieten ingeplant, van zeer afwijkenden vorm, naar gelang van de soort en soms zelfs naar gelang van het geslacht. Zij dienen als reuk-, gehoor- en tastorganen. De monddeelen zijn zóó bevestigd, dat zij zich zijdelings kunnen bewegen en soms tot een lange oprolbare buis, zooals bij de vlinders soms tot een punt, zooals bij de snuittorren soms tot een snavel, zooals bij de plantenluizen vergroeid.

Het borststuk draagt drie paar pooten en veelal één of twee paar vleugels. Het achterlijf bevat de verterings- en voortplantingswerktuigen, terwijl hier ook de ademhaling plaats heeft door luchtbuizen (tracheën), welke door ronde, meer of minder duidelijk geteekende openingen de lucht van buiten ontvangen. De meeste insecten leggen eiers (slechts enkele zijn levendbarend), welke in hoopjes of ringen of verspreid gelegd worden en waaruit na korter of langer tijd, zonder verpleging, alleen door de warmte van de omringende lucht een larve te voorschijn komt, welke gewoonlijk geen of zeer kleine sprieten, enkelvoudige oogen en enkelvoudige, of soms geene pooten heeft. De larve heeft, even als alle insecten, in

welken toestand ook, een uitwendig geraamte, waaraan de bewegingsspieren aan de binnenzijde zijn vastgehecht. Groeit de larve, dan wordt het geraamte hem te klein en hij vervelt, hetgeen meestal eenige malen plaats heeft. Na eenigen tijd gaat de larve, tenminste bij die soorten welke een volkomen gedaanteverwisseling hebben, over in een pop, die geen of uiterst weinig bewegingsvermogen bezit, geen voedsel opneemt en waaruit ten slotte het volkomen insect te voorschijn komt. Noch larve, noch pop zijn in staat zich te vermenigvuldigen; dit vermogen berust alleen bij het volkomen insect (imago) dat, na zich voortgeplant te hebben, gewoonlijk spoedig sterft. Wanneer de gedaanteverwisseling onvolkomen is, verandert de larve langzamerhand door meermalige vervelling in het volkomen insect en krijgt bij de laatste vervelling vleugels.

Men onderscheidt de larven in:

Rupsen, larven in engeren zin en maden.

De *rupsen* worden weer onderscheiden in eigentlijke rupsen en bastaardrupsen; uit de eersten ontstaan vlinders, uit de laatsten bladwespen. Rupsen hebben 2 tot 5 paar buikpooten, bastaardrupsen daarentegen 6 tot 8 paar. Heeft een rups slechts 3 paar borst- en 2 paar buikpooten, dan wordt gedurende den gang het middengedeelte van het lichaam voortdurend opgeheven, om de buikpooten, die achter aan het lichaam geplaatst zijn, vooruit te kunnen brengen; deze rupsen heeten spanrupsen of landmeters. — Bastaardrupsen zijn dadelijk te herkennen aan de zonderlinge houdingen, die zij aannemen, wanneer zij verontrust worden.

De *larven* (in engeren zin) bezitten geen buikpooten, hebben altijd een hoornachtigen kop en meestal een geelwitten kleur.

Maden zijn pootloos en bezitten geen hoornachtigen kop.

Insecten, schadelijk voor naaldhout.

(In de beschrijving hieronder, beteekent ♂ mannelijk en ♀ vrouwelijk dier. Vm. volwassen insect.)

Meikever (Melolontha vulgaris Fabr.).

Vm. heeft een stompe, langzaam smaller wordende legboor; ♂ heeft zeven bladen aan de sprieten, ♀ slechts 6 smallere.

Vliegtijd. Einde April of in Mei, naar gelang van de warmtegraad van den grond; duurt van 3 tot 4 weken, ♀ legt na de

paring 12—30 eiers, 5 tot 10 cM. onder de oppervlakte van den grond. *Larven* (engerlingen), Juni, Juli, zijn gekromd; het achterlijf is blauwgrijs gekleurd door uitwerpselen; leven het eerste jaar van humusachtige stoffen en blijven op de plaats waar zij ontstaan zijn; in den tweeden zomer verspreiden zij zich en vreten alle plantenwortels aan. *Verpoppen* in Juli of Augustus van het 3e jaar, komen uit na 4 tot 8 weken.

De volwassen kever blijft gedurende den winter in den grond. Men neemt om de drie (elders vier) jaren een sterke vermeerdering der kevers waar.

Schadelijkheid. De engerling vreet aan de jonge wortels van alle planten, vooral jonge (tot twaalfjarige) grove en fijne dennen. De kever vreet de bladen van alle loofhoutsoorten en bij gebreke daarvan de naalden van den larix en de vrouwelijke bloemen van groven en fijnen den (zelfs soms de naalden). Het meest vindt men ze op kalen, zandigen grond met humus, dus op kaalgehakten boschgrond.

Voorbehoedsmaatregelen. Vermijden van het hakken van breede strooken, welke door hun humusgehalte en beschijning door de zon de kevers aanlokken, afwisseling van den hak in verschillende streken van het bosch, sparen van de vijanden: mol, vleermuis, spreeuw, roek, egel, vos. In de kweekerij, welke liefst niet in de nabijheid van loofhout, vooral van eik moet liggen, dienen alle planten die door den engerling worden aangetast (kenbaar aan het slaphangen en geel worden), uitgetrokken en het insect opgegraven en gedood te worden.

Verdelgingsmaatregelen. Wegvangen van den kever. Dit geschiedt het best in de morgenuren of bij bedekte lucht, ook over dag, daar bij zonnig weer het insect te onrustig is.

Ofschoon het bovengenoemde middel het meest afdoende is, kan men het insect ook vernietigen als engerling, door vanghoopen aan te leggen van humus bevattenden grond, samengesteld uit grasplaggen, slootaarde enz. De proeven om de engerlingen te infecteeren met een besmettelijke ziekte, hebben nog geen afdoend resultaat opgeleverd.

Groote, bruine, grove dennensnuittor (Hylobies abietis L.).

Grootte ca. 10—12 mM., dofbruin; op de dekschilden komen bandvormige teekeningen van fijne goudgele of lichtgele haartjes

voor. De voorste band loopt met een bocht naar achteren gericht, de tweede met een punt naar achteren gericht, de 4e en 5e loopen dwars over de schilden. Op het borststuk komen eenige weinig duidelijke gele punten voor, terwijl de zijkanten eveneens beharing vertoonen. In de lengte over de dekschilden loopen evenwijdige rijen van kleine kuiltjes.

Levenswijze. De paartijd valt in April, Mei en Juni, al naar gelang van de weersgesteldheid. De eiers worden gedurende Mei en Juni gelegd aan de stompen en wortels van den groven en fijnen den en wel bij voorkeur aan stompen, waarvan de boomen in het vorige jaar geveld zijn, daar deze nog niet te veel ingedroogd en ook niet te versch zijn, zoodat er nog hars uitvloeit. Ook worden de eiers aan de onderzijde van de wortels gelegd, omdat zij hier het minst spoedig droog worden. De larven, geelwit van kleur met een geelbruinen kop, verschijnen 2 tot 3 weken later, dus in Juni of Juli; zij vreten gangen, welke naar beneden gericht, onregelmatig slingerend en steeds breeder worden, daar het dier ook in grootte toeneemt. Zij brengen aan het einde van den gang den winter door. In het volgend voorjaar, in Mei of Juni (zeer zelden reeds in de eerste helft), verpoppen ze in een met houtvezels gevulde poppenwieg. Het volwassen insect komt in Juni, Juli of soms eerst in Augustus te voorschijn en overwintert onder mos en in stompen. In het algemeen is het insect weinig bewegelijk, zoodat men het gemakkelijk kan vangen.

Schadelijkheid. Alleen als volwassen insect (kever) is hij schadelijk door het beknagen van jonge stammen (3—6jarige) of zelfs van krachtige twee- en eenjarige planten van groven en fijnen den en van de uiteinden van takken van oudere boomen. Men herkent zijne vreterij gemakkelijk aan de afzonderlijke plekjes, welke naar gelang van de doorsnee van den twijg een oppervlakte van linzen tot boonengrootte hebben, de randen zijn niet gaaf en met hars overdekt; de diepte is tot op het spint; soms loopt de wond geheel rond.

Steeds kwijnen de planten tengevolge dezer vreterij en veelal sterven ze. Maar ook al blijven ze in het leven, zoo vormen zij onregelmatig geplaatste zijloten. Men treft het insect het meest aan op groote kortelings beplante vlakten, welke in de nabijheid liggen van bosschen of kale vlakten, waar de stompen niet of onvoldoende gerooid zijn.

Voorbehoedsmaatregelen. Rooien der stompen, hakken

van smallere strooken, afwisseling met de vlakten waar geveld wordt. Sparen van de vijanden: vos, kraai, spreeuw.

Verdelgingsmaatregelen. Het meest doeltreffend middel om een groot aantal kevers te vangen, is het uitleggen van April tot Augustus van versche schorsstukken van c^a^. 1½ voet lengte en ½ tot 1 voet breedte, welke met de stamzijde naar onderen gelegd en met een plag of steen bezwaard worden, om het uitdrogen en opkrullen te voorkomen. Wanneer men onder deze schorsstukken vingerlange stukjes van jonge dennenloten legt, is de vangst nog zekerder. Per H.A. zijn 60—80 stuks noodig. Men ziet de stukken dagelijks na, verzamelt de kevers en doodt ze door ze in een zak te stampen of in het water te brengen.

Ook het ingraven van grove dennenknuppels van April tot Augustus op een onderlingen afstand van 30 pas, welke wortels moeten voorstellen, is een middel om de kevers te lokken en hun eiers er aan te leggen. In September worden ze voorzichtig opgegraven en verkoold, waardoor de larven gedood worden. De knuppels moeten aan het eene einde 25—30 cM. diep liggen en worden het best in ééne richting gelegd, om ze gemakkelijk weer te vinden. Er worden soms nog andere middelen aangewend, zooals vanggreppels, takkebossen enz., doch deze zijn minder doeltreffend dan de boven beschrevene.

Kleine, bruine, grove dennensnuittor (Pissodes notatus Fabr.).

Grootte 6—8 mM. Grondkleur roodbruin. Op de dekschilden komen twee banden voor, de eerste is roestbruin, de tweede eveneens maar in het midden wit, de punten der schilden zijn eveneens roestbruin. De schilden vertoonen in rijen geplaatst, kleine ondiepe putjes.

Vliegtijd Mei, Juni. De eiers worden gelegd aan jonge (4—8, (15))-jarige stammen onder de schors, gewoonlijk beneden den laagsten krans van takken. Na 3 of 4 weken, in het eind van Juni of het begin van Juli, verschijnen de larven die tusschen de schors en het hout leven en in Augustus in een spintwieg verpoppen. In Sept. of Oct. komen de volwassen insecten te voorschijn, die in schorsspleten onder mos of in den grond overwinteren.

Schadelijkheid. Behalve de grove den worden ook de Oostenrijksche den en hoewel zelden, de fijne den, larix en Weymouthden aangetast. Men herkent de beschadiging aan het slap

neerhangen der jonge onverhoute loten en aan kleine harsdruppels op de schors. Is de plant niet rondom bevreten, dan blijven veelal een of meer takken groen.

Middelen. Rooien van stompen, uittrekken van de aangetaste planten in Juni of Juli en verbranden daarvan.

Letterzetter of *groote sparrenschorskever* (Bostrychus typographus L.).

Lengte 6 m.M., kleur meer of minder donkerbruin tot zwart. Ieder dekschild eindigt in 4 puntjes; voor op het borststuk komen grove korrels voor.

Vliegtijd einde April of Mei. De mannelijke en vrouwelijke kever boren te zamen in de schors en leggen een paar kamers aan; van hieruit worden één of meer gangen gevreten onder de schors in de lengterichting van den stam, welke behalve het boorgat nog een paar luchtgaten bezitten. Ter weerszijden worden in kleine uithollingen de eitjes gelegd, die met fijn boormeel bedekt worden.

De eerste larven verschijnen in Mei of begin Juni en vreten loodrecht op den moedergang gerichte larvegangen, die voortdurend breeder worden en verpoppen einde Juni of begin Juli in een bastwieg. Soms komt een tweede geslacht voor, dat in Sept., Oct. of in het volgend voorjaar verpopt. De volwassen kever boort zich door de schors en overwintert in schorsspleten of onder de schors.

Schadelijkheid. Vooral oude fijne dennen worden aangetast. Men herkent ze aan het geel worden der naalden, het losgaan der schors en aan de vele boorgaten, waaruit boormeel te voorschijn komt.

Voorbehoedsmaatregelen. Tijdig verwijderen van alle kwijnende boomen, schillen van het gevelde hout. Sparen van vijanden: meezen, goudhaantjes enz.

Verdelgingsmaatregelen. Uitleggen van vangboomen, waaraan de kevers hun eieren leggen, en schillen en verbranden van de schors in Juni.

Dennenscheerder (Hylesinus piniperda L.).

Grootte 5 mM., voorborststuk zwart, dekschilden zwartbruin, pooten en sprieten bruin. De schilden zijn zeer fijn gestreept.

Vliegtijd April, Mei, soms reeds einde Maart, naar gelang van de weersgesteldheid. De eiers worden gelegd in de schors van

grove dennen en andere Pinussoorten; de moedergang is loodrecht omlaag gericht en begint met een bocht. Bij voorkeur wordt het ondereinde van den stam aangeboord. Veelal vindt men een kokertje van gestolde hars rondom het boorgat. De larvegangen loopen kort naast elkaar en zijn op het spint onduidelijk, in de schors zeer duidelijk te zien. De verpopping heeft in Juli plaats en het volkomen insect verschijnt in het einde van Juli of in Augustus, waarna het zich inboort in de eindloten c[a]. 5 cM. onder den eindknop en hier het merg uitvreet.

In den gang vindt men nooit uitwerpselen. Daarna boort de kever in de schors van gezonde stammen om hier te overwinteren.

Schadelijkheid. Het insect is op drieerlei wijzen schadelijk, als larve door het ondermijnen van de schors, hetgeen veelal den dood van den boom tengevolge heeft, als kever, door het uithollen van loten en door het inboren in gezonde stammen; de stam kan bij het voorkomen van vele kevers te gronde gaan. Het uithollen der loten heeft tengevolge, dat deze door den wind afgebroken worden, waardoor de boom het uitzicht krijgt, alsof hij geschoren ware (vandaar den naam dennenscheerder). Behalve dat er, tengevolge van het verlies van groene plantendeelen, vermindering van houtproductie plaats heeft, wordt de kroonsluiting verbroken en daardoor een ongunstige werking op den grond uitgeoefend.

Voorbehoedsmaatregelen Verwijderen van kwijnende boomen en van het gevelde hout vóór einde Maart, schillen van het hout dat niet vervoerd kan worden vóór dien tijd. Vermijden van het opstapelen van grove dennenhout (in welke sorteeringen ook) in de nabijheid van grove dennenbosschen.

Verdelgingsmaatregelen. Uitleggen van vangboomen met dikke schors in Februari en schillen daarvan in Juni; de schors wordt verbrand. Samenharken van de gevallen aangetaste loten in Augustus (dit laatste moet vooral in eigen beheer geschieden, daar anders licht het strooisel medegenomen wordt).

Dennenbastkever (Hylesinus minor Hrtg.).

Levenswijze en verdelgingsmiddelen als bij den vorigen.

De kever tast meest de boveneinden der stammen aan, de moedergang is horizontaal van af de paarkamer naar weerszijde om den stam. Men vindt hem steeds te zamen met den dennenscheerder

Dennenspinner (Gastropachapini L.).

Rups. Lengte tot 80 mM., grondkleur bruinachtig, soms grijsachtig; op den tweeden en derden ring van voren twee staalblauwe ringen, 16 pooten en overal met bruingrijze haarborstels bezet. *Pop* zwartbruin, rolrond, besloten in een vuilwitte cocon, die aan beide einden toegespitst is en aan het kopeinde slechts uit enkele draden bestaat. *Vlinder;* het ♀ is grooter (39 mM., 80 mM. vleugelspanning) dan het ♂ en heeft breeder achterlijf. De voorvleugels zijn bij beiden geelachtig tot kaneelachtig bruingrijs met een roodbruinen dwarsband en een naar het lichaam gelegen donkeren vlek, waarin een half waaiervormige witte teekening.

De zwermtijd duurt van Juli tot half Augustus, gedurende de avonduren; in de tweede helft van Juli worden de eiers gelegd aan grove dennen in schorsspleten of aan de naalden en loten van onderdrukte grove dennen steeds op manshoogte; daaruit komen in Augustus rupsen, die zich over den boom verspreiden en de naalden afvreten. In Sept. of Oct., al naar gelang van de weersgesteldheid, dalen zij naar den grond en brengen den winter door, ineengerold onder mos aan den voet van den stam, tot zij in het voorjaar (Maart of April) op nieuw langs den stam omhoog stijgen en hun vreterij hernieuwen. Tegen het einde van Juni of begin Juli heeft de verpopping plaats aan naalden en takjes of soms in schorsspleten. Twintig dagen daarna, dus in Juli, komt het volwassen insect te voorschijn.

Schadelijkheid. Daar het insect veelal eenige jaren achtereen in groot aantal optreedt, is het een der schadelijkste voor den groven den, te meer, daar het door zijn grootte veel voedsel noodig heeft, zoodat het bosch geheel kaal gevreten wordt, hetgeen meestal den dood der boomen tengevolge heeft.

Ook al sterven de boomen niet, dan zijn zij in hun kwijnenden toestand toch zeer aantrekkelijk voor schorskevers (dennenscheerder enz.), waardoor zij dan meestal verder worden afgemaakt. Dat de vreterij gewoonlijk slechts drie jaren duurt, is voor het grootste deel te danken aan het toenemen van de vijanden der rupsen, welke meer onder de kleinere insecten (sluipwespen, Ichneumoniden en Microgaster) en onder de schimmels, dan onder de grootere dieren te zoeken zijn, hoewel vleermuizen, egels en vooral koekoeken en geitenmelkers de vlinders en rupsen verdelgen en meezen en goudhaantjes de eiers opzoeken.

Voorbehoedsmaatregelen. Behalve het sparen van de vijanden van het insect, is de vermijding van den aanbouw van zuivere grove dennenbosschen een hoofdmiddel om het ontstaan van een dennenspinnerplaag te voorkomen.

Het dunnen is mede een middel om de onkosten bij het verdelgen te verminderen, daar er dan minder boomen behoeven geringd te worden. (Zie hieronder.) Wordt een meer dan normale toename van het insect vermoed, dan is het raadzaam den grond gedurende den winter rondom de stammen te laten doorzoeken naar rupsen, waardoor het, zoo noodig, mogelijk is in tijds maatregelen te nemen tot het verdelgen.

Verdelgingsmaatregelen. Het meest doeltreffende middel om bosschen, waarin het insect voorkomt, voor verdere beschadiging te vrijwaren, door de rupsen, welke den winter overblijven, is, deze te laten verhongeren, door hen den toegang tot de boomkronen te beletten. Men bereikt dit door om den stam op borsthoogte een ring van rupsenlijm te leggen, nadat de schors vooraf met behulp van een trekmes of schorsschaaf van de grofste schubben ontdaan is. De ring moet c^a^. 5 cM. breed en 5 mM. dik zijn en kan het beste met een houten spatel opgestreken worden. Per H.A. zijn 100 tot 200 KG. rupsenlijm noodig. Een goede lijm wordt geleverd door Polborn te Berlijn, (prijs c^a^. *f* 15 per 100 KG.). De aangetaste bosschen dienen door een vanggreppel van de andere afgezonderd te worden. Hiertoe wordt langs een weg een greppel van één steek breedte en een voet diepte met steile wanden getrokken, waarin de rupsen dagelijks dienen te worden gedood, hetgeen gemakkelijk gemaakt wordt, wanneer men een 15 cM. diep vanggat op iedere 3—4 M. lengte graaft.

Gestreepte dennenrups (Trachea piniperda Lsp.).

Rups c^a^. 35 mM. lang, geelgroen met 3—5 witachtige streepen over den rug en een oranjeroode boven de pooten, 16 pooten. *Pop* donkerbruin, aan het ondereinde versmald met 2 puntjes aan het einde. *Vlinder* voorvleugels satijnglanzend met roestrooden band op eenigen afstand van den rand en van het lichaam; daartusschen een witte teekening uit twee deelen bestaande; achtervleugels donkergrijsbruin.

Zwermtijd. April tot midden Mei; de eiers worden aan de

naalden van oudere grove dennen gelegd. De rupsen komen in Mei uit en hebben de gewoonte zich dikwijls aan draden neer te laten. De verpopping heeft in het eind van Juli of het begin van Augustus plaats, onder mos of in lossen grond; in het einde van Maart of in April komen de volwassen insecten te voorschijn.

Schadelijkheid. De rups vreet eerst in de knoppen en daarna aan de oude naalden; ofschoon dit zeker groote schade teweeg brengt, is de vreterij niet licht doodelijk, wanneer slechts de inmiddels ontstane jonge naalden niet opgevreten worden.

Middelen. Het beste middel is het bijeenharken van het strooisel op smalle rillen gedurende den voorwinter. Niet alleen dat hierdoor reeds een massa poppen en nog niet verpopte rupsen gedood worden, maar diegenen, welke zoodoende blootgesteld worden, sterven tengevolge van de vorst, of worden door vossen, dassen, kraaien enz. vernietigd. In het voorjaar wordt het strooisel weer door het bosch verspreid en niet uit het bosch verwijderd, daar dit een sterke verarming van den grond tengevolge zou hebben.

Nonvlinder (Ocneria monacha L.).

Rups c^a^. 35 mM. lang met 16 pooten, harig, roodachtig of groenachtig grauw, op den tweeden ring een blauwe vlek, op alle ringen 6 blauwe wratten. *Pop*, kort na de verpopping groenachtig maar spoedig donkerbruin, metaalglanzend en met fijne haarborstels bezet. *Vlinder*, voorvleugel wit en zwart geteekend in zigzaglijnen, het achterlijf is zwart met rozenroode dwarsbanden.

Zwermtijd. In Juli en het begin van Augustus; de eiers, welke platrond, ingedeukt en roodbruin zijn, worden gelegd in schorsspleten en aan het mos der stammen, veelal op manshoogte, maar dikwerf ook veel hooger, bij voorkeur aan groven den, — en brengen daar den winter door. In het einde van April of begin Mei komen de rupsen uit. Al naar de weersgesteldheid blijven zij 2—6 dagen gezellig bijeen en vormen een zoogenaamden *spiegel*, waarna zij zich over den boom verspreiden om de naalden af te vreten. Gedurende hunne ontwikkeling laten zij zich meermalen aan een draad zakken, hetzij om lagere takken te bereiken, hetzij wanneer zij door sterken wind verontrust worden. In het eind van Juni of begin van Juli heeft de verpopping plaats; de poppen vindt men met een paar draden vastgehecht in schorsspleten aan de onderste takken of aan ondergroeiend struikgewas. Na 2 à

3 weken komen de vlinders uit. Daar het insect in volwassen toestand zeer bewegelijk is, vliegt het gemakkelijk van het eene bosch naar het andere over.

Schadelijkheid. De nonrups vreet de naalden van alle naaldhoutsoorten, bij voorkeur echter die van den groven en fijnen den en zoowel van jonge planten als van oudere boomen.

Bij den fijnen den worden de naalden meest geheel opgevreten, bij den groven den daarentegen wordt de punt afgebeten en valt deze op den grond, waarna het overige afgevreten wordt. Aan de stukken van naalden op den grond kan men de aanwezigheid van nonrupsen herkennen. Bij oudere boomen worden de onderste takken het eerst kaal gevreten, bij jonge planten daarentegen worden eerst de bovenste takken aangetast.

Soms ziet men de rupsen naar de bovenste toppen der boomen trekken, om daar in klompen te zamen te sterven, zonder te verpoppen, doordien zij bezet zijn met maden van verschillende parasieteerende vliegen, enz. De vreterij duurt gewoonlijk drie jaar en bereikt in het 3e jaar haar toppunt. Wanneer de boomen geheel kaal gevreten zijn, sterven zij gewoonlijk, vooral de fijne den.

Voorbehoedsmaatregelen. Aanbouw van gemengde losschen. Sparen van de vijanden: vleermuizen, koekoek, welke de vlinders, resp. rupsen vreten en van meezen, vinken en goudhaantjes, welke de eiers opzoeken.

Verdelgingsmaatregelen. Men kan de eiers laten zoeken, hetgeen echter geen afdoend middel is, daar zij niet allen gevonden worden en bovendien zeer kostbaar is, omdat men daartoe iederen boom beklimmen moet, daar veelal, vooral bij een sterke vermeerdering van het insect, de eiers over de geheele boomkroon gelegd worden. Hetzelfde geldt van het fijndrukken der rupsen, wanneer zij nog in spiegels vereenigd zijn. Afkloppen der kleine rupsen van de lagere planten en opvangen in groote kleeden is eveneens geen afdoend middel, daar alle rupsen niet tegelijk uit het ei kruipen, zoodat men het werk herhalen moet, hetgeen veel kosten veroorzaakt. Met het oog op het feit, dat alle rupsen zeker eenmaal gedurende hun ontwikkeling op den grond komen, hetzij dat zij zich aan een draad laten zakken als jonge rups, hetzij dat zij als meer volwassenen langs den stam omlaag kruipen, is het aanleggen van lijmringen een zeer werkzaam middel om de vreterij te beperken. De omlaagkruipende rupsen laten zich, boven den lijmring aangekomen, op den grond vallen. Gedurende de laatste

sterke nonnenplaag in geheel Midden-Europa (ook in ons land) heeft dit middel verrassende uitkomsten geleverd, mits het *bij tijds* werd toegepast, dus vóór dat of zoodra de jonge rupsen zijn uitgekomen. Bij sterke vermeerdering van het insect treedt een eigenaardige ziekte onder de rupsen op, Flacherie geheeten, in dezen toestand hoopen zij zich op aan de uiterste punten der takken. Proeven om de rupsen kunstmatig te infecteeren, hebben nog geen afdoende practische uitkomsten geleverd.

Grove dennenspanrups (Fidonia piniaria L.).

Rups c[a]. 28 mM. lang met 10 pooten, onbehaard, geelgroen met 3 witachtige streepen over den rug en twee breede gele streepen onder langs de luchtgaten. *Pop* sterk toegespitst, in het begin groenachtig, maar later glanzend bruinrood.

Vlinder ♀ roodbruin, de randen van de voorvleugels en twee dwarsbanden donkerbruin, ♂ heldergeel, op de achtervleugels twee bruinzwarte dwarsstreepen, evenals de rand van voor- en achtervleugels.

V l i e g t i j d Mei en Juni; zoowel ♂ als ♀ zijn zeer bewegelijk; de eiers worden aan de naalden boven in de kroon gelegd, waaruit de rupsen in Juni en Juli te voorschijn komen; zij vreten tot in Augustus en September, waarna zij zich aan draden op den grond laten vallen, om hier in October onder mos enz. te verpoppen en in dezen toestand den winter door te brengen. In Mei of Juni komt de vlinder uit de pop.

S c h a d e l i j k h e i d. De rups komt algemeen voor en vreet de naalden van groven den en slechts zelden die van fijnen- en zilverden en gaat hiermede vrij verkwistend te werk. Men treft hem meer op warme zuidelijke hellingen, dan in vlakgelegen bosschen aan. Het meest wordt 20—40jarig hout aangetast. De toppen der boomen worden het eerst kaal gevreten, hetgeen dus een goed onderscheidingsteeken is van nonrupsvreterij.

Wat de *middelen* er tegen betreft, zoo zijn deze dezelfde als bij de gestreepte dennenrups genoemd.

Grove dennenbladwesp (Lophyrus pini L.).

Rups 20 mM., geelgroen met zwarten kop en 22 pooten. *Pop* kaneelbruin, aan de naalden bij de eerste generatie donkerbruin en grooter in den grond bij de tweede generatie. *Wesp* ♀ geelachtig, ♂ zwart.

V l i e g t ij d. Deze wesp levert twee geslachten in één jaar, zoodat de vliegtijd van het eerste geslacht in April en Mei, van het tweede in Juli of Augustus valt. De eiers worden in de naalden van den groven den gelegd, waaruit in Mei en Juni en in Augustus of September de bastaardrupsen te voorschijn komen. Zij vreten gewoonlijk gezellig in troepen bij elkander. De rupsen van het eerste geslacht verpoppen in het begin van Juli, die van het tweede geslacht in Augustus tot September.

S c h a d e l ij k h e i d. De naalden van den groven den worden afgevreten, behalve de middenrib; meest worden 15—30jarige boomen aangetast, hoewel alleen staande boomen ook jonger worden beschadigd. Daar het insect zeer sterk de warmgelegen streken zoekt, zoo zijn de boschranden vooral aan de zuidzijde het meest bedreigd. Meestal worden de jongstgevormde naalden gespaard, zoodat de boom zelden kaal gevreten wordt.

M i d d e l e n. Daar het insect zich, hoewel zeer algemeen voorkomend, toch zelden in dreigend aantal vertoont, zullen maatregelen gewoonlijk onnoodig zijn. Het meest werkzaam is het afkloppen van de rupsen aan de aangetaste boomen, hetgeen niet zulke groote kosten veroorzaakt, daar het in hoofdzaak de randboomen zijn welke beschadigd worden. Dat de vijanden der rupsen zooals spreeuw, koekoek, kraai enz. gespaard moeten worden, spreekt van zelf.

Dennenlotrups (Retinia buoliana Fabr.).

Rups met 16 pooten, zwarten kop, lichtbruin.

Pop geelbruin met fijne stekeltjes. *Vlinder*, voorvleugels geelachtig steenrood met zilverwitte banden. De eiers worden ieder afzonderlijk tusschen de eindknoppen van jonge grove dennen gelegd, de rupsen komen in het einde van Augustus of begin van September te voorschijn en overwinteren in de knoppen; de verpopping heeft plaats aan den voet van het aangetaste lot; de vlinder komt in Juni of Juli uit.

S c h a d e l ij k h e i d. De rups komt het meest voor op den groven den, zelden op den Weymouth- en den Oostenrijkschen den en bij voorkeur op 6—12jarige planten, op armen grond of bij gebrekkigen stand. Het lot wordt uitgevreten; heeft dit in het midden plaats, dan wordt het los, bruin, sterft en valt af en een der zijloten neemt de plaats van het hoofdlot in; wordt het

lot slechts eenzijdig beschadigd, dan buigt het zich posthoornvormig om (niet te verwarren met de beschadiging door Caeoma pinitorquum de Bary, een zwam, welke eveneens het meilot doet buigen), hetgeen nog jaren lang kenbaar blijft. Men kan het insect gemakkelijk herkennen aan de kruimelige bruine uitwerpselen welke in zijn gang voorkomen.

Middelen. Een zeer kostbaar middel is het uitbreken der aangetaste loten in het einde van Mei of begin Juni, wanneer ten minste groote oppervlakten sterk zijn aangetast, zoodat het meestal raadzaam zal zijn om van verdelgingsmiddelen af te zien, maar te zorgen, dat sterke planten in niet te dichten stand gepoot worden.

Larixmot (Tinea laricinella Bchst.).

Rups zeer klein, met 16 pooten, donkerroodbruin. *Pop* lang gestrekt, zwartachtig bruin, met fijne haartjes bezet. *Vlinder* c[a]. 10 mM. vleugelspanning, aschgrauw, vleugels met lange franje.

Vliegtijd. In Mei en Juni over dag; de eiers worden aan larixnaalden gelegd, de hieruit voortkomende rupsjes begeven zich ongeveer aan de basis van de naalden, vreten die naar de punt toe uit, en bijten daarna de uitgeholde naald af, om haar verder als beschuttende zak mee te voeren. De volgende naalden worden eveneens uitgehold, doch slechts zóóver, als het dier, zonder zich geheel uit den zak te begeven, reiken kan en zoo vervolgens tot een groot aantal naalden uitgevreten zijn.

In het najaar spint de rups zich in haar zak op de zijlootjes vast en overwintert daar. In het voorjaar worden de jonge naalden dadelijk bij het uitkomen opnieuw uitgevreten en de rups vergroot haar zak, door er een andere uitgevreten naald bij aan te spinnen en verpopt daarin.

Aangezien de mot zeer algemeen verspreid is en jaren achtereen den larix geheel van zijn naalden berooft, zoo lijden de boomen hierdoor dikwijls in zoo hooge mate, dat zij dood gaan in den kop en verder geheel sterven.

Afdoende middelen tegen het insect zijn in het groot niet te nemen; alleen kan het sparen van de vijanden, vooral meezen, het bovenmatig optreden der rupsen verminderen.

Zeer dikwijls wordt de beschadiging door deze mot verward met vorstbeschadiging; men kan die echter onderscheiden, doordat in het eerste geval de naalden uitgevreten zijn; in het laatste niet.

Veenmol (Gryllotalpa vulgaris Latr.).

Het volwassen insect is c^{a}. 5 cM. lang, rosachtig bruin; de voorpooten zijn zeer breed, uitgetand, geschikt voor graven en hebben het voorkomen van de voorpooten van een mol. De gedaanteverwisseling is onvolkomen, zoodat de larve en de pop zeer veel op het volkomen insect gelijken, behalve dat zij geen vleugels hebben en kleiner zijn.

Paartijd begin Juni; eiers 200—250 (zoo groot als hennepkorrels) in een nest in den grond. Jongen in Juli; blijven 3—4 weken in het nest en maken dan zelfstandige onderaardsche gangen. Zij vervellen driemaal, alvorens in den grond te overwinteren. De verpopping heeft plaats in Mei of Juni daaraanvolgend en het insect verkrijgt daarna 4 vleugels.

Men treft het insect het meest aan op lossen humusrijken, warm gelegen grond.

Schadelijkheid. In alle drie toestanden is de veenmol schadelijk: door het afbijten van wortels van groven en fijnen den, van 1—2jarige planten en verder door het oplichten van planten, tengevolge waarvan deze verdrogen en sterven.

Voorbehoedsmiddelen. Sparen van de vijanden: mol, spitsmuis, kraai, negendooder enz.

Verdelgingsmaatregelen. In Juni en Juli het nest opzoeken en vernietigen. Het heeft c^{a}. 4 cM. middellijn, is hard en ligt c^{a}. 10 cM onder de oppervlakte. Opzoeken en dooden der insecten in Juni door het opgraven en verdrijven uit de gangen door ingieten van water en daarop van een dun laagje olie, waardoor het insect gedwongen wordt aan de oppervlakte te komen; dit laatste is vooral op kweekbedden goed toe te passen. Ingraven van verglaasde potten in smalle greppels; de insecten vallen er in en moeten dagelijks opgezocht en gedood worden.

Ofschoon van minder beteekenis komen de hieronder genoemde insecten op naaldhout veel voor, zoodat zij licht in het oog vallen.

Fijne dennenluis (Chermes abietis L. en Chermes coccineus Ratz.).

Aan de jongste loten van fijne dennen vindt men in het voorjaar min of meer ronde, met stekels bezette, groene met roode aftee-

kening voorziene knobbels, veroorzaakt door het zuigen van een luizenkolonie.

Zwarte dennenbladkever (Luperus pinicola Duft.).

Komt voor van Mei af op de naalden van 5—15jarige grove dennen.

Grove dennenharsbuilenrups (Retinia resinella L.).

Aan den groven den vindt men onder het meilot meest van jongere stammen, een harsbuil, welke een rups herbergt, die men kan vernietigen door de builen af te breken en te verbranden.

Grove dennenhoutwesp (Sirex juvencus L.).

Aan het boveneinde van grove dennenstammen vindt men c^a^. 5 mM. ronde gaten, veroorzaakt door de uitgevlogen houtwesp, waarvan de larve gangen in het hout maakt, welke diep indringen.

Grove dennenspinselbladwesp (Lyda campestris L.).

Komt aan 3—6jarige planten voor; de bastaardrups vormt een spinsel, waarin de uitwerpselen blijven hangen. Gewoonlijk worden alleen de oudste naalden bevreten.

Insecten, schadelijk voor loofhout.

Meikever (Melolontha vulgaris).

Levenswijze en middelen er tegen (zie bl. 275).

Bij loofhout is de schade, aangebracht door het volwassen insect, van veel grooter beteekenis dan die door den engerling.

Onder de loofhoutsoorten, waarvan er geen enkele gespaard wordt als er gebrek aan voedsel is, wordt de eik het eerst aangetast, terwijl de bladeren van den beuk eerst worden opgezocht, als er geen eikenblad meer te vinden is; ook de acacia wordt lang gespaard.

Bonte elzensnuittor (Cryptorhynchus lapathi L.).

De kever heeft eene lengte van c^a^. 8 mM. en is zeer bont geteekend, de dekschilden zijn bezet met schubjes, welke in groepjes

bijeen staan, voor $^2/_3$ zijn de schilden zwartachtig bruin, voor het overige wit.

Vliegtijd. In het einde van April en begin van Mei. De eiers worden in een uitgebeten kuiltje gelegd; na 14 dagen verschijnen de larven die zich in den herfst verpoppen en waaruit in den regel nog in denzelfden herfst het volwassen insect te voorschijn komt dat in den larvengang of onder mos overwintert.

Schadelijkheid. Dit insect komt veel voor waar elzen zijn, hoewel het ook op populieren, wilgen en berken wordt aangetroffen; het liefst zijn hem 2—4jarige stammetjes; de kever bevreet de schors van éénjarige, soms ook van oudere loten. De larve bevreet ook de schors. maar boort zich in het hout en vreet een gang naar boven, waardoor de planten sterven. Men kan gemakkelijk de aanwezigheid van het insect herkennen aan het verkleuren en opzwellen van de schors, en later aan het boormeel dat in de nabijheid van het boorgat gevonden wordt.

Middelen. Het wegnemen van aangetaste planten tot het einde van Juli, het afkloppen der kevers van de planten en opvangen op kleeden, waarbij men echter zeer voorzichtig moet zijn, daar de kever zich bij de minste storing op den grond laat vallen.

Esschenspintkever (Hylesinus fraxinii Fabr).

Lengte van den kever c^a. $3^1/_2$ mM. Grondkleur zwartbruin, welke echter grootendeels verborgen wordt door een dichte bedekking met grauwgele haartjes.

Vliegtijd April en Mei. De eiers worden gelegd aan de stammen en takken van esschen, zoowel aan gezonde als aan stervende; er wordt een paarkamer aangelegd en vandaar uitgaande, ter linker- en ter rechterzijde horizontaal om den stam een gang gegraven; de larve is reeds in Juli tot volkomen insect ontwikkeld, dat in een onregelmatigen gang in de schors overwintert.

De schadelijkheid bestaat niet alleen in het ondermijnen van de schors van gezonde boomen door de larven, maar ook in het aanboren daarvan door den kever, met het doel om te overwinteren, waardoor de boomen beginnen te kwijnen.

Middelen. Men kan de kevers verlokken om hun eiers te leggen aan vangknuppels met dikke schors, die men op den grond legt en in Juni schilt. Ook kan men de jong uitgekomen kevers dooden, door hen in hun winterverblijf te doen stikken, door dit

met een flinke laag rupsenlijm van de buitenlucht af te sluiten. Men treft de kevers meest in de ruwe zwartachtige plekken van de schors aan, en kan hun aanwezigheid bepalen door het uitgevallen bruine boormeel. Het is raadzaam om esschen na het vellen te schillen, om de vermeerdering van den kever te voorkomen.

Iepenspintkever (Eccoptogaster Scolytus Hbst.).

Deze kever is c^a. 7 mM. lang, bruin en gemakkelijk te herkennen aan het achterlijf dat aan het einde platgedrukt is. De vliegtijd is in het einde van Mei of begin Juni; de eiers worden onder de schors van oudere iepen gelegd; de hieruit komende larven overwinteren in hun gang en verpoppen in April, het volkomen insect boort zich naar buiten door een c^a. $1\frac{1}{2}$ mM. groot boorgat.

Schadelijkheid. De kever tast den boom het eerst aan de dikkere takken aan en juist op de grens van het gestorven gedeelte, zoodat hij steeds lager komt, om ten slotte den stam eveneens aan te tasten. Gewoonlijk wordt hij dan eerst opgemerkt, zoodat het veelal te laat is om den stam te redden.

Middelen. Men kan het insect in vangboomen of knuppels lokken en bij laanboomen of in parken de boomen in Mei besmeeren met Leinwebersche vloeistof, welke op de volgende wijze bereid wordt: $2\frac{1}{2}$ KG. ordinaire tabak worden in een halve emmer warm water gedurende 24 uren uitgetrokken; met dit aftreksel mengt men $\frac{1}{2}$ emmer bloed, 1 deel gebluschte kalk en 16 deelen koemest zonder stroo tot een stevige pap, welke in open vaten gebracht en dagelijks een paar maal omgeroerd wordt. Nadat de massa uitgegist heeft, worden de boomen 3 dagen achter elkander met de pap bestreken, tot er zich een korst gevormd heeft.

Populierenboktor (Saperda Carharias L.).

De kever is bruingrijs, behaard, met zwarte puntjes bezet, c^a. 3 cM. lang, met lange sprieten; de larve heeft geen pooten, is geelwit en eenigszins plat. De paartijd is in Juni en Juli; de eiers worden in spleten van de schors in de nabijheid van den wortelhals gelegd. De larven komen uit in Juli of Augustus, boren zich in den stam, overwinteren daarin tweemaal en verpoppen in Mei van het derde jaar. De aanwezigheid van boktorlarven verraadt zich door het grove boormeel onder aan den stam.

Schadelijkheid. Het insect komt veelvuldig voor en tast jonge populieren en soms wilgen aan; de gangen loopen in de richting van den boom en kunnen veroorzaken, dat de stam door den wind gebroken wordt; in allen gevalle wordt de aangroei verhinderd en de waarde verminderd.

Middelen. Men kan de kevers in Juni en Juli gemakkelijk van de jonge boomen afschudden en dooden.

Verder kan men den stam tegen het afleggen van eiers beschermen, door hem $1^1/_2$ M. hoog, met een brij van koemest, leem en bloed te besmeeren. In de nabijheid van aangetaste populieren moet geen kweekerij van jonge populieren aangelegd worden.

Wilgenhoutrups (Cossus ligniperda Fabr).

De vlinder heeft aschgrauwe achtervleugels en grauw- en bruingeteekende voorvleugels; de rups is van onderen oranjerood, van boven roodbruin en volwassen $7^1/_2$ cM. lang; de pop is roodbruin en in een cocon van grof houtmeel besloten.

De vliegtijd is in Juni en Juli; de eiers worden in schorsspleten van verschillende houtsoorten, populier, wilg, berk, linde, eik, iep gelegd; de rups boort zich in den stam, overwintert tweemaal en verpopt zich in Mei daaraanvolgende.

Schadelijkheid. De rups vreet tot $1^1/_2$ cM. wijde gangen in den stam, voornamelijk in het ondergedeelte en maakt hem tot de meeste doeleinden onbruikbaar.

Middelen als bij Saperda cacharias aangegeven. Vellen van de aangetaste boomen.

Ringelrups (Gastropacha neustria L.).

Rups, met 16 pooten, afwisselend blauw, roodbruin en wit gestreept; op den kop met 2 zwarte vlekken. Groote c^a^. $5^1/_2$ cM. *Vlinder*, lichaam en voorvleugels okergeel, de laatste met een roodbruinen dwarsband.

Vliegtijd Juli en Augustus bij avond; de eiers worden in ringen rondom de takken gelegd en komen in April of begin van Mei van het volgende jaar uit; de rupsen blijven gezellig bijeen en trekken zich bij ongunstig weer terug in een nest, hetwelk in den gaffel van een tak gemaakt wordt.

Schadelijkheid. De rups bevreet vele loofhoutsoorten, vooral eiken; hij komt veelvuldig voor.

Middelen. Het nest kan men over dag verbranden met een eenvoudige fakkel of fijnwrijven en de afvallende rupsen doodtrappen, daar de rupsen alleen 's nachts vreten, zijn zij juist over dag in het nest te vinden.

Eikenprocessierups (Cnethocampa processionea L.).

Rups met 16 pooten, blauwgrijs met bruinzwarten kop, blauwzwarte streep over den rug en roodachtig bruine wratjes en zeer lange, witachtige haren, grootte c^a. $3\frac{1}{2}$ cM.

Vlinder voorvleugels grauwbruin met 2 donkerder dwarsbanden, achtervleugels geelachtig wit, met onduidelijken dwarsband. De vliegtijd valt in Augustus, gedurende den avond en bij nacht; de eiers worden in hoopjes aan boomschors, bij voorkeur aan de zonzijde gelegd en met wolharen bekleed. De rupsen komen in het midden van Mei uit. Zij houden zich over dag rustig in een spinsel op en trekken 's avonds in processie naar de kroon om er 's morgens op dezelfde wijze van terug te keeren. De verpopping heeft gezamelijk in een stevigen spinselbal plaats in het einde van Juni of begin van Juli.

Schadelijkheid. De rups tast de eikensoorten in alle levensperioden aan, slechts bij gebrek aan dat voedsel worden ook andere houtsoorten en zelfs kruidachtige planten voor lief genomen. De gevolgen kunnen zijn het sterven in den kop en het geheel afsterven van den boom.

Middelen. Sparen van de vijanden, vooral meezen en goudhaantjes, die de eiers, en den koekoek, die de rupsen opzoekt. Verwijderen van de spinselballen in Juni of Juli, of verbranden daarvan met fakkels. De arbeiders moeten zich tegen de haren der rupsen, die gemakkelijk in de huid dringen en daar ontstekingen veroorzaken, beveiligen, door het insmeeren van gelaat en handen met olie of vaseline.

Zwamspinner (Liparis dispar L.).

Rups met 16 pooten, lichtgrijs met roode en blauwe wratten en lange haren, lengte tot 7 cM. *Vlinder* ♀ in hoofdzaak wit met zwarte zigzaglijn op de vleugels; ♂ veel kleiner, voorvleugels bruinachtig grijs, achtervleugels geelachtig bruin.

Vliegtijd Juli en Augustus; de eiers worden in een hoopje

in de schorsspleten gelegd, en met wolhaar bedekt, zoodat het hoopje op zwam gelijkt; in April of Mei van het volgende jaar komen de rupsen uit, blijven eenige dagen in een spiegel (zooals bij den nonvlinder) en gaan zich daarna over de kroon verspreiden. De verpopping heeft plaats in het einde van Juni of begin van Juli; de groote donkerbruine pop hangt aan eenige draden in schorsspleten of tusschen bladeren.

Schadelijkheid. De rups komt veel voor, maar zelden in groote massa's. Ongeveer alle loofhoutsoorten worden aangetast.

Middelen. Dooden van de eiers en van de rupsen, terwijl zij nog in spiegels zitten; afkloppen van de rupsen en dooden, hetgeen in uitgestrekte bosschen echter te kostbaar, maar langs wegen zeer goed uit te voeren is.

Wintervlinder (Cheimatobia brumata L.).

Rups met 10 pooten, geelachtig groen met donkerder rugstreep en met 3 lichtere streepen aan iedere zijde; naakte *pop* geelbruin met twee naar buiten gerichte puntjes.

Vlinder ♂ grauwbruin met vleugelstompjes, ♀ grauwachtig rood. Vliegtijd van October tot in December; de eiers worden aan knoppen en takjes gelegd; de rupsen komen in April en Mei te voorschijn en laten zich aan draden naar beneden, om zich in den grond te verpoppen.

Schadelijkheid. De rups vreet de knoppen en bladen van bijna alle loofhout, bij voorkeur eik en iep.

Middelen. Leggen van ringen van rupsenlijm in October en November, om den ♀ vlinder, die niet kan vliegen, te beletten in den kroon te stijgen, en eveneens in April, om de rupsen, die op den grond gevallen zijn, den weg naar de kroon te belemmeren.

Wilgenspinner (Liparis Salicis L.).

De vlinder is satijnwit, de eiers worden in hoopjes bijeengelegd en hebben op eenigen afstand het uiterlijk van sneeuwvlokken, maar zij hebben een paarlmoeren glans. In Juli worden zij aan de schors van populieren gelegd; in het begin van Augustus komen de rupsen uit en verspreiden zich over de bladeren, om in het najaar in de schorsspleten te overwinteren. In het volgend

voorjaar zetten zij hun vreterij voort, tot zij in Juli aan de takken verpoppen. De pop is zwart met gele haren.

Schadelijkheid. De rups bevreet het meest populieren, maar ook wilgen; soms heeft dit den dood van den boom tengevolge, maar in de meeste gevallen herstelt deze zich, hoewel het verlies aan aangroei toch steeds van groote beteekenis is.

Middelen. De meeste eierhoopjes zijn gemakkelijk bereikbaar en behoeven slechts in Juli met een weinig rupsenlijm besmeerd te worden om het uitkomen der rupsen te verhinderen.

Beschadiging door zwammen.

Onder de lagere planten zijn er eenige, welke het leven van vele onzer woudboomen in gevaar brengen. Deze zwammen planten zich niet voort op de wijze als onze cultuurgewassen door bloemen en vruchten, maar zij vormen *sporen*, die in *sporenhouders* besloten zijn en uiterst fijne korreltjes vormen, welke gemakkelijk door den wind vervoerd worden. Uit ieder van zulk een spoor kan een nieuwe zwam ontstaan, mits de voorwaarden van zijn groei gunstig zijn en deze zijn in hoofdzaak vocht en warmte, terwijl vele zwammen zich slechts op een of meer houtsoorten kunnen ontwikkelen. De zwam trekt zijn voedsel door middel van lange, meestal witgekleurde draden, myceliumdraden, uit de cellen en vormt veelal aan het einde dezer draden nieuwe voortplantingsorganen.

Ofschoon het bestek dezer handleiding niet toelaat, vele zwammen die in het hout of in organen van de plant woekeren, te behandelen, zoo zijn toch enkele van zoo groot belang, dat zij niet onvermeld mogen blijven.

Agaricus melleus (L.).

Het voorkomen van Agaricus melleus aan een plant verraadt zich door het geel worden en afvallen der naalden, aan het zwellen van den wortelhals en het barsten van de schors daar ter plaatse, terwijl er overvloedig hars uitvloeit, zoodat de aarde rondom samenbakt. Onder de schors der wortels vindt men witte myceliumdraden. De vruchtdragers (paddestoelen) komen in October bij vochtig weder aan de wortelhals te voorschijn; de oppervlakte van deze is honigbruin of vuilbruin van kleur en met harige donkere schubjes bezet; de bladen (lamellen) aan de onderzijde van de paddestoelen zijn

geelwit; later roodbruin gevlekt; de steel is aan den voet eenigszins verdikt, in het begin bleekrood, later bruingeel en aan het bovenste gedeelte van een huidachtigen ring voorzien. Behalve door de verspreiding van sporen uit de lamellen, kan de zwam zich ook voortplanten door bruine myceliumstrengen, welke door den grond in de wortels van oudere planten dringen. Hieruit wordt verklaard het groepsgewijze sterven van jonge planten.

De zwam komt aan alle naaldhoutsoorten voor, maar vooral aan grove en fijne den van 4—15jarigen ouderdom, hoewel hij ook aan oudere boomen kan worden aangetroffen.

Het beste middel om het woekeren van deze zeer schadelijke zwam te voorkomen, is het niet te dicht zaaien en het bij tijds dunnen, waardoor dus voor een behoorlijke luchtverversching gezorgd wordt. Om het verder om zich heen grijpen van de beschadiging te voorkomen, moeten de aangetaste boomen door een flinken, diepen greppel omgeven worden. Het inboeten moet met een loofhoutsoort plaats hebben.

Trametes pini (Fr.).

Deze zwam bewoont het kernhout van den groven den en veroorzaakt het roodvuur. De sporen ontwikkelen zich in de wond van levende takken. De vruchtdragers vormen bruine platen, welke evenwijdig aan den grond loopen en een steunvoet bezitten. Het meest wordt oud hout aangetast.

Middelen. Het afsnoeien van levende takken van grove dennen moet geheel vermeden en de aangetaste boomen verwijderd worden.

Trametes radiciperda (R. Hrtg.).

Veroorzaakt het verrotten van de wortels van den groven den, fijnen den en Weymouthden.

Het mycelium ontwikkelt zich in de bast en in het houtlichaam der wortels. De vruchtdragers hebben het uiterlijk van druifvormige massa's, welke een geelwitte- of zilverwitte kleur hebben; men vindt ze aan den wortelhals. De ziekte verloopt snel en deelt zich door den grond aan de wortels van gezonde boomen mede.

Middelen. Verwijderen der aangetaste boomen, welke men herkennen kan aan de kleine naalden en daardoor ijlere kroon. De besmette plekken kan men door $^1/_2$ M. diepe greppels van het

overige afzonderen. Meestal worden slechts oudere boomen aangetast. Vooral boomen op ongunstige standplaats (ondoorlatende leem of oerlaag of te hooge grondwaterstand) zijn er het meest aan onderhevig.

Aecidium pini var. corticola (Pers.).

Deze zwam is kenbaar aan de witte blaasjes, welke met oranjegele sporen gevuld zijn en in Juni op de takken van groven, Oostenrijkschen en Weymouthden voorkomen.

Meestal komen deze sporenblaasjes vlak boven een krans van takken en in den top van 15—25jarig (soms ouder) hout voor. Wordt de geheele omtrek van tak of top door de draden van de zwam omgeven, dan sterft het daarboven gelegen gedeelte, zoodat de waarde van den boom zeer verminderd wordt. De sporen uit de blaasjes kunnen zich niet op dennen maar wel op het kruiskruid ontwikkelen, de daarop gevormde sporen kunnen zich dan weder op den den ontwikkelen.

Middelen. Verwijderen van de aangetaste boomen vóór het openspringen der blaasjes en verbranden van het besmette gedeelte. Vernietigen van het kruiskruid.

AFDEELING V.

Houtmeetkunde.

De houtmeetkunde dient om de houtmassa te bepalen van enkele boomen, van geheele bosschen, van geveld hout, zoowel van stammen, stameinden als takkenbossen en opgestapeld gekloofd hout.

De houtmeetkunde is van groot belang bij de bepaling van den jaarlijkschen houtval, van den omloop, van de waarde der bosschen en van de opbrengst.

Als eenheid bij alle berekeningen wordt de Kubieke Meter aangenomen, en wel de Kub. Meter vaste houtmassa M^3 V. H. M. en de Wisse of Ruimtemeter R. M^3 voor opgestapeld hout.

Bij de houtmeetkunde zijn verschillende instrumenten in gebruik; om de hoogte te bepalen: Hoogtemeters (Hypsometer), om de doorsnee te bepalen, Klemmen en Meetbanden om de lengte van het hout te vinden.

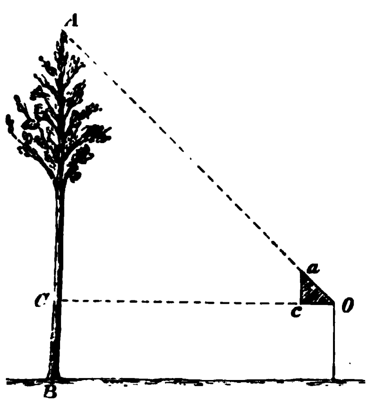


Fig. 38.

H o o g t e m e t e r s. Bij gebrek aan een meer geschikt instrument kan men zich voor het bepalen van de hoogte van een boom ook behelpen op de volgende wijze. Zij *A B* (fig. 38) de boom, welke gemeten zal worden, zoo gaat men op zulk een afstand *O c* van den voet staan, als gelijk is aan de met het oog geschatte hoogte van den boom, verminderd met de hoogte van het oog van den waarnemer, vervolgens

neemt men een plankje ter hand hetwelk den vorm heeft van een gelijkbeenigen rechthoekigen driehoek, waarvan de rechthoekszijden 20 cM. bedragen; men houdt de eene rechthoekszijde horizontaal en de van het oog afgekeerde zijde verticaal, hetgeen men door een in *a* aangebracht schietlood kan waarnemen en ziet langs de schuine zijde *O a*. Is men op het punt gekomen waar *A O* langs *O a* valt, dan houdt men het punt *C* in het oog, meet den afstand van den waarnemer tot den voet van den boom en telt de lengte van *B C* daarbij op. Bovengenoemd hulpmiddel heeft het bezwaar dat men op een *bepaalden* afstand van den boom moet gaan staan, hetgeen in dichte bosschen niet altijd mogelijk is, daar men van uit het punt van waarneming dan niet altijd den top kan zien. Indien het mogelijk is, moet men op gelijke hoogte met den voet van den boom gaan staan, daar men anders den werkelijken afstand van den voet tot den waarnemer niet zuiver meten kan.

Een andere wijze om zonder instrument de hoogte te bepalen is

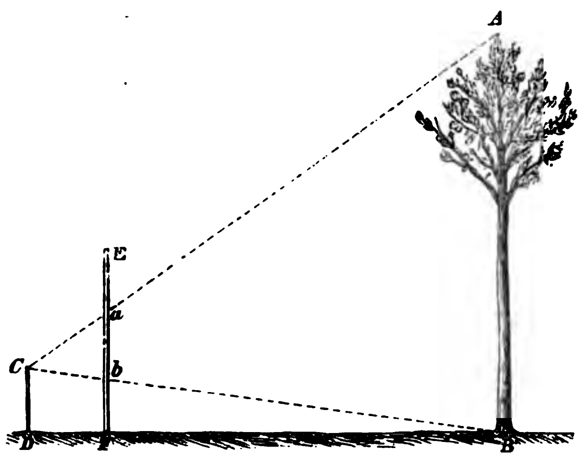


Fig. 39.

de volgende. Men steekt in een willekeurig punt *D* (fig. 39), vanwaar men zoowel den top als den voet van den boom kan zien, een staak *C D* van ongeveer $1^1/_2$ M. loodrecht in den grond, en op 2 M. afstand daarvan in de richting van den boom eveneens een staak *E T* van 2 tot $2^1/_2$ M. Men ziet daarna over *C* naar *A* en naar *B* en bepaalt de punten *a* en *b* op den tweeden staak, welke in de vizierlijn liggen. Men meet *B D* en *a b* en vindt de

hoogte van den boom door de lengte van *a b* met *B D* te vermenigvuldigen en dit product door den afstand der staken onderling te deelen.

Hierbij moet men om dezelfde reden als vroeger opgegeven, zooveel mogelijk op gelijke hoogte als de voet van den boom staan. Voorbeeld: afstand van den boom tot den waarnemer 15,5 M., afstand der beide staken 2 M., afstand van *a b* 1,75 M., dan is de boomhoogte $\frac{15,5 \times 1,75}{2} = 13,56$ Meter.

Bij alleen staande boomen en bij zonneschijn kan men nog eenvoudiger de lengte van den boom bepalen. Men neemt een stok en steekt dien loodrecht in den grond, zoodat hij b.v. 1 Meter daarboven uitsteekt, meet zijn schaduw en meet de schaduw van den boom; uit de verhouding tusschen de lengte van de schaduw van den stok en die van den boom zelf kan men de hoogte van den boom vinden. Voorbeeld: Lengte van den stok 1 M., die van zijn schaduw 0,85, lengte van de schaduw van den boom 14,7 M., dan is de hoogte van den boom $\frac{1}{0,85} \times 14,7 = 17,3$ M.

Hoogtemeter van v. Weise (fig. 40). Deze hoogtemeter bestaat uit een koperen buis van c^a^. 2 dM. lengte, waarop in de lengterichting ter zijde een plaatje *A B* aangebracht is, dat aan de buitenzijde op regelmatige afstanden inkepingen draagt, waarlangs een verdeelingsschaal. In het punt *F* bezit het plaatje een gaatje, waarin een vier-

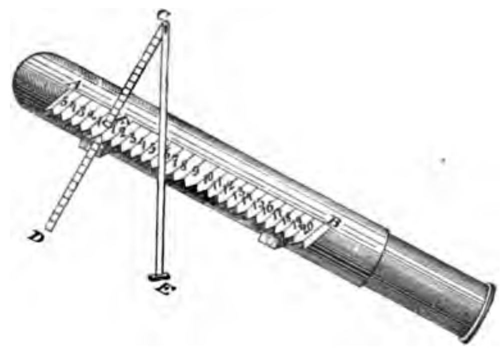


Fig. 40.

kant verdeeld staafje *C D* dat loodrecht op en neer beweegbaar is en door middel van een veertje vastgehouden wordt, in elken willekeurigen stand. De slinger *C E* bestaat uit een driehoekig staafje, dat in de inkepingen kan vallen.

De buis bevat van voren een draadkruis en is van achteren gesloten, maar in het midden van den achterwand is een klein gaatje. Wanneer men met dit instrument de hoogte van een boom

wil meten, gaat men op een punt staan van waaruit men den top en den voet kan zien, meet vervolgens den afstand van dit punt tot den boom en zet het staafje *CD* zóó, dat de deelstreep, welke hetzelfde getal draagt, als het aantal Meters afstand tot den boom bedraagt, juist gelijk met het plaatje *AB* komt. Vervolgens ziet men door het instrument naar den top van den boom en laat den slinger *CE* inspelen in een der inkepingen en leest het hierbij staande getal af, ziet vervolgens naar den voet van den boom, laat den slinger weer inspelen en leest weer af. De som van beide afgelezen getallen geeft de hoogte van den boom in Meters aan. Voorbeeld. Men staat op 22 M. van den boom en zet dus het staafje *CD* zóó, dat de deelstreep 22 gelijk met den bovenkant van het getande plaatje *AB* komt. Men richt het instrument naar boven en bevindt, dat de slinger bij 19 ingespeeld is, kijkt naar den voet van den boom en ziet, dat de slinger in de inkeping is gevallen, waarbij $1^1/_2$ staat. De som van beide afgelezen getallen is dus $19 + 1^1/_2 = 20{,}5$ Meter voor de totale hoogte van den boom. Het is geheel onverschillig of men op gelijke hoogte hooger of lager dan de voet van den boom staat, maar staat men lager, dan zal men den slinger aan dezelfde zijde van het nulpunt zien inspelen en moet men dus het kleinste getal van het grootste aftrekken. Het meest wenschelijk is natuurlijk weer om op gelijke hoogte van den voet van den boom te staan met het oog op de nauwkeurige meting van den afstand. Het instrument is verkrijgbaar bij Buddendorf in Berlijn en kost *f* 7.50.

Spiegel-Hypsometer van Faustmann (fig. 41). Dit instrument bestaat uit een rechthoekig plankje; de vizierlijn wordt bepaald door twee plaatjes, *A* en *B*, welke rechthoekig op het plankje gesteld worden en waarvan het eene een fijn gaatje, het andere een draad bevat. Aan de rechterzijde van het plankje is een dubbele schaal (afstandsschaal), waartusschen een schuifje, waaraan een slinger loodrecht op de lengteas van het plankje bewogen kan worden. Langs den benedenrand van het plankje is de hoogteschaal aangebracht, die door middel van den spiegel door den waarnemer gezien kan worden. Het schuifje kan met ieder eind in de sleuf ingeschoven worden, waardoor twee stellingen mogelijk zijn. De eerste stelling dient voor afstanden van 14—26 M. (70—130 voet), de tweede stelling voor afstanden van 2—14 M. (10—70 voet). Iedere stelling heeft haar eigen schaal en als schaalwijzer een daarmee overeenkomende (met I en II gemerkte)

streep op het schuifje. Is de afstand van den waarnemer tot den boom b.v. 18 M., dan brengt men de streep I op het schuifje, tegenover het getal 18 van de afstandsschaal. Bedraagt de afstand slechts 10 M., dan steekt men het schuifje met het andere einde in de sleuf en brengt de streep II op het schuifje, tegenover het getal 10 van de afstandsschaal. In het eerste geval bedraagt de afstand van het ophangpunt van den slinger tot het nulpunt van den

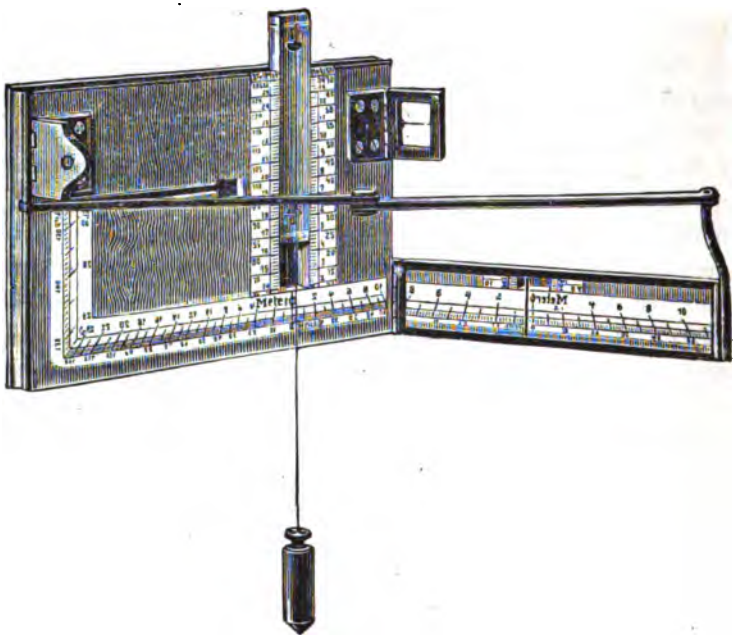


Fig. 41.

afstandsschaal 10 schaaldeelen, in het tweede geval 6 + (14 — 2) = 18 schaaldeelen, daar de afstand tusschen de beide strepen op het schuifje n.l. 14 — 2 = 12 schaaldeelen bedraagt. Is het schuifje op zijn plaats gebracht, dan ziet men door het gaatje en langs de draad in de beide opstaande plaatjes naar den top van den boom en leest in den spiegel den stand van den slinger af, daarna ziet men eveneens naar den voet van den boom en leest weder den stand van den slinger af, telt beide afgelezen getallen te zamen, wanneer men gelijk of hooger dan de voet van den boom staat en trekt het kleinste van het grootste af, wanneer men lager staat. Men dient er op te letten, dat de afstand tusschen twee deelstrepen 0,2 M. vertegenwoordigt.

Hoewel het gewoonlijk voldoende is om op een afstand van 26 M. of minder van den boom te gaan staan, zoo kan het toch voorkomen, dat men op een grooteren afstand de hoogte wenscht waar te nemen. In dit geval kan men de hoogte van den boom vinden, door het getal tegenover den streep op het schuifje te deelen door de som der getallen, die men afleest op de hoogteschaal en dit quotient te vermenigvuldigen met het getal hetwelk de afstand aangeeft. Voorbeeld. De afstand van den waarnemer tot den boom bedraagt 35 M.; de streep I op het schuifje staat tegenover het getal 24; de som der op de afstandsschaal afgelezen getallen bedraagt 16,2, dan is de hoogte van den boom $\frac{16,2}{24} \times 35 = 23,6$ Meter.

Het instrument levert bij eenige oefening zeer juiste resultaten, het heeft echter een gebrek, dat het n.l. met eenigen wind onbruikbaar is, daar de slinger dan niet stil hangt en men dus geen juiste aflezing verrichten kan. Men kan het instrument ook gebruiken om den hellingshoek b.v. van een weg te bepalen. Men richt daartoe het instrument op een baak, welke even hoog is als het oog van den waarnemer boven den grond, leest als gewoonlijk in den spiegel af en zoekt de grootte van den bijbehoorenden hoek in de bij het instrument behoorende tabel op. Het instrument wordt geleverd door Hartmann en Braun te Bockenheim, Frankfurt a/M., voor *f* 7.50.

Spiegeldiopter van Abney (fig. 42). Het bezwaar aan het

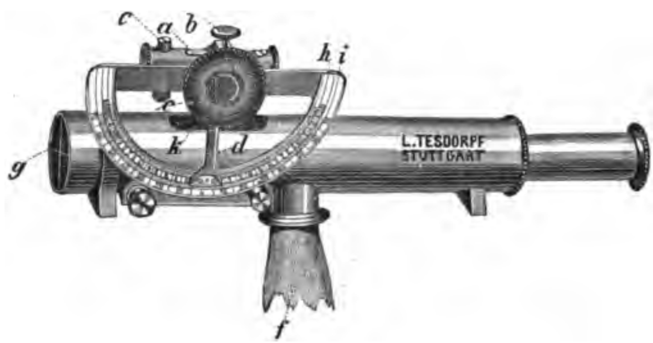


Fig. 42.

gebruik van slingers verbonden is bij dit instrument ontgaan, door gebruik te maken van een waterpaslibel.

Het instrument bestaat uit een buis, welke van voren een draad-

kruis *g* en van achteren een klein gaatje (diopter) bezit. In de voorste helft van de buis is een spiegel aangebracht, welke een hoek van 45° met de lengteas van de buis maakt en met de spiegelende vlakte naar den waarnemer is gekeerd. De spiegel neemt slechts de halve wijdte van de buis in; zij draagt in het midden een streep, overeenkomende met de draad van het draadkruis. Boven den spiegel is een opening in de buis *k*, zoodat het beeld van een daarboven aangebracht waterpaslibel *a* in den spiegel weerkaatsen kan. De waterpaslibel is draaibaar om een horizontalen as, welke tevens een wijzer *d* draagt, die langs een verdeelden halven cirkel *h i* beweegbaar is. Wenscht men met dit instrument de hoogte van een boom te bepalen, dan plaatst men zich in een punt, vanwaar men den voet en den top van den boom goed zien kan. Men vizeert naar den top en draait het waterpas zoolang om zijn as, totdat de luchtbel juist door de op den spiegel aangebrachte streep door midden gedeeld schijnt te worden en leest vervolgens het getal, door den wijzer aangegeven, af. Daarna vizeert men naar den voet van den boom en handelt eveneens. Men telt weer beide afgelezen getallen samen, of trekt het kleinste van het grootste af, al naarmate het oog van den waarnemer hooger of lager dan de voet van den boom gelegen is. Vervolgens meet men den afstand tot den boom. De afgelezen getallen geven de hoogte van den boom in procenten van den afstand. Voorbeeld. De afstand van den waarnemer tot den boom bedraagt 32 Meter; naar den top ziende, heeft men het getal 58 verkregen, naar den voet ziende, het getal 4, te zamen dus $58 + 4 = 62$, dan is de hoogte van den boom $\frac{62}{100} \times 32 = 19,84$ Meter.

Het instrument is ingericht, om zoowel uit de hand gebruikt als op een daarbij behoorenden stok geplaatst te worden.

Men kan het ook gebruiken om een weg van bepaalde helling af te zetten. Gesteld b.v. men wenscht een weg met 6 pct. helling uit te zetten, dan plaatst men den wijzer op 6 en kan hem in dien stand houden door een schroefje, waarmee de as van den wijzer vastgezet wordt. Vervolgens plaatst men het instrument op een stok en laat een helper in de van te voren aangeduide punten een baak houden, waarop een merk is aangebracht, ter hoogte van het instrument. Zorgt men nu dat de luchtbel van het waterpas weer schijnbaar door den streep op den spiegel gesneden wordt, dan heeft de as van den kijker met den horizont een helling van 6 pct.

Men laat langs de baak een bordje met een vast punt op en neer schuiven, totdat dit punt samenvalt met de streep op den spiegel. Is het punt op het bordje hooger dan het merk op de baak, dan moet de weg op dat punt zooveel opgehoogd worden, als het verschil bedraagt; omgekeerd moet de weg daar zooveel verlaagd worden.

Door de firma L. Tesdorpf in Stuttgart, wordt het instrument met stok in foudraal met riem geleverd voor *f* 33.

Tot het meten der dikte van boomstammen wordt gebruik gemaakt van de klem, den boompasser en het meetband. De klem bestaat uit een dubbelen winkelhaak, waarvan het eene been evenwijdig met het andere verschuifbaar is, over een verdeelde lat van prismatische doorsnede. De boom wordt tusschen de beide beenen zacht ingeklemd en het getal naast het verschuifbare been afgelezen. Men heeft klemmen met doorsneeverdeeling en met omtrekverdeeling; de eerste is echter in het gebruik het verkieslijkst (te verkrijgen bij C. Staudinger te Giessen).

De boompasser bestaat uit een schaar met gebogen beenen en is aan de andere zijde van het draaipunt van handvatten voorzien; tusschen de beenen aan de zijde van den waarnemer is een cirkelrand met verdeelingen, waarop men den afstand van de uiteinden van de beenen aan de andere zijde van het draaipunt kan aflezen.

Het meetband van Pressler is van vernist linnenband, hetwelk in een geelkoperen capsule kan opgerold worden. Op het band, hetwelk om den boom geslagen wordt, is aan de eene zijde de lengte van den omtrek in cM. aangegeven, aan de andere zijde de daarmee overeenkomende doorsnee in cM., (te verkrijgen bij A. Ophorst te Wageningen.)

Voor het meten is de klem het gemakkelijkst en geeft de nauwkeurigste resultaten, terwijl het werken met den boompasser het langzaamst gaat en het meetband onnauwkeurige resultaten geeft, tenzij de boom volkomen cirkelrond is.

Bepaling van den inhoud van geveld hout.

Moet van een geheelen boomstam of van een stameinde de inhoud bepaald worden, zoo wordt de totale lengte gemeten in meters en onderdeelen daarvan, terwijl de dikte gemeten wordt op de helft van de lengte. (Men neme *niet* het gemiddelde van boven- en onderdoorsnede, daar dit een foutieve berekening levert.) Vervolgens berekent men het bij de doorsnee behoorende cirkeloppervlak,

door de doorsnee (middellijn) met zich zelf te vermenigvuldigen en dit product met 0,7854 te vermenigvuldigen. Het zoo verkregen getal is de cirkeloppervlakte in M^2 en dit getal wordt met de lengte vermenigvuldigd, waardoor men den inhoud in M^3 krijgt. Heeft men met opgestapeld hout te doen, dan meet men den inhoud van den stapel, waardoor men het aantal Wissen of Ruimtemeters vindt.

Wenscht men den inhoud van den stapel in kubieke Meters vaste houtmassa te kennen, zoo vermenigvuldigt men het getal Wissen of Ruimtemeters met een getal, dat aangeeft de verhouding tusschen een Wisse van die sorteering en 1 M^3 vaste houtmassa.

Voorbeelden. Een stam ter lengte van 15,2 M. en 0,11 M. doorsnee, gemeten op de helft van de lengte, heeft een inhoud van $0,11 \times 0,11 \times 0,7854 \times 15,2 = 0,1444$ M^3.

Een stapel rijshout (onopgebonden) lang 4, breed $1^1/_2$, hoog $1^1/_2$ M., heeft een inhoud van $4 \times 1^1/_2 \times 1^1/_2 = 9$ R. M^3. Een R. M^3 bevat 0,35 M^3 vaste houtmassa, dus 9 R. M^3, 3,15 M^3 vaste houtmassa.

Heeft men een groote partij geveld hout van dezelfde houtsoort, b.v. mijnhout te meten, dan zou het zeer lang ophouden, zoo men stam voor stam ging berekenen en de gevonden uitkomsten bijeentelde; men richt dan lijsten in, zooals hieronder aangegeven. Het meten geschiedt door drie personen; de eerste die de lijst houdt, stelt zich aan het topeinde en heeft het uiteinde van den meetband aan een stok, welke hij naast het kopvlak in den grond steekt; de tweede stelt zich aan het ondereinde van den boom en roept de lengte af;. de derde persoon meet met behulp van een klem de doorsnede op de halve lengte en roept die af.

Vervolgens noteert de eerste persoon (lijsthouder) de lengte in de kolom, waarboven de gevonden doorsnee staat en roept het nommer van den stam af, hetwelk door den tweeden persoon op het ondervlak wordt aangeschreven, hetzij met krijt, hetzij met een nummerstempel, waarna de drie personen zich naar een volgenden stam begeven, om dien op te meten. Deze inrichting geeft het voordeel, dat men steeds de afmetingen van iederen willekeurigen stam kan controleeren door in de lijst dit nummer op te zoeken en de daarbij genoteerde lengte en doorsnee na te meten.

De totale houtmassa wordt gevonden, door alle lengten in één kolom genoteerd, bijeen te tellen en deze vervolgens met het cirkeloppervlak te vermenigvuldigen, waarvan het boven de kolom staande getal de middellijn is.

Nº. v. d. Stam.	Middellijn in cM.													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Lengte in Meters.													
1						12,2								
2								13,5						
3								13,8						
4									12					
5				9,9										
6				11										
7		8,8												
8			9,2											
9					7,4									
10							10,8							
11						12,2								
12								14,1						
13									12,4					
14						13,9								
15						9,8								
16					13,1									
17						10,4								
18					13,7									
19	11,4													
20										14,3				
21				11,5										
22		11												
23			11,4											
24							13,7							
25				10,9										
26					10,6									
27								13,2						
	11,4	19,8	20,6	43,3	44,8	58,5	24,5	54,6	24,4	14,3				

Wanneer men lijsten van dit model laat drukken, is het raadzaam de tientallen niet te laten drukken, maar deze in te vullen, daar anders het drukloon onnoodig verhoogd wordt.

Heeft men dunner hout op te meten, dan worden de getallen, welke de middellijnen aangeven, daarnaar gewijzigd.

Wanneer het hout in hoopen opgestapeld is en dus niet ieder stuk afzonderlijk gemeten wordt, dan dient men de verhouding te kennen tusschen den inhoud van een R. M^3 en van een M^3 vaste houtmassa. Aangezien er geen vaste maten hiervoor in ons land bestaan, zoo kunnen hiervoor geen algemeen geldige getallen gegeven worden, maar dient men zich zelf in ieder bizonder geval het verlangde verhoudingsgetal te verschaffen. Men kan hiertoe twee wegen inslaan.

a. Men bepaalt den inhoud van het hout, door het in water onder te dompelen en daarna den inhoud van het verdrongen water te meten. Aangezien hiertoe vrij kostbare toestellen noodig zijn (Xylometers), is deze wijze, hoewel zij de meest nauwkeurige resultaten levert, in de meeste gevallen te bezwaarlijk.

b. Men bepaalt het gewicht van een stapel hout van de sorteering, waarvan men het verhoudingsgetal wenscht te weten en berekent hieruit het gewicht van een R. M^3 door deeling van het getal, dat het gewicht aangeeft, door het getal, dat het aantal R. M^3 uitdrukt. Vervolgens deelt men het getal, dat het gewicht van 1 R. M^3 aangeeft, door het getal, dat aangeeft, hoeveel 1 M^3 vaste houtmassa weegt, dan is het gevonden getal het gezochte verhoudingsgetal. Voorbeeld. Een stapel gekloofd droog grove dennenwortelhout van $0{,}75 \times 1{,}20 \times 3{,}60$ M. weegt 1102,45 KG., dan weegt 1 R. M^3 340,2 KG. 1 M^3 droog grove dennenhout weegt 620 KG., dus is het verhoudingsgetal $\frac{340}{620} = 0{,}55$, dus bevat de stapel in questie $3{,}24 \times 0{,}55 = 1{,}782$ M^3 vaste houtmassa.

Bepaling van den inhoud van boomen op stam.

De inhoud van den stam van staande boomen wordt gevonden door de hoogte (te bepalen met een hoogtemeter) te vermenigvuldigen met de cirkeloppervlakte gemeten op 1,30 M. (borsthoogte) en dit product te vermenigvuldigen met het vormgetal. Onder vormgetal verstaat men het getal, dat uitdrukt de verhouding tusschen den inhoud van den stam en dien van een cilinder (rol)

van gelijke hoogte en gelijke middellijn. Aangezien een boom nooit den vorm heeft van een cilinder, maar steeds van een lichaam, dat kleiner inhoud heeft, (paraboloïde, kegel, neiloïde), zoo zou men een grooteren inhoud vinden, dan de werkelijke, wanneer men de cirkeloppervlakte op 1,30 M. vermenigvuldigde met de lengte. Men onderscheidt boomvormgetal, stamvormgetal en takvormgetal. Het boomvormgetal drukt de verhouding uit tusschen den inhoud van een boom en een cilinder van gelijke afmetingen, het stamvormgetal is de verhouding tusschen den inhoud van een stam en dien van een cilinder van gelijke afmetingen, terwijl het takvormgetal het verschil is tusschen het boomvormgetal en het stamvormgetal.

In de praktijk heeft men in de meeste gevallen alleen met het stamvormgetal te maken.

Het stamvormgetal wordt gevonden door tweemaal de gecorrigeerde richtpuntshoogte te deelen door driemaal de totale hoogte van den boom.

Onder richtpuntshoogte verstaat men de hoogte boven den grond, waar de middellijn van den stam de helft bedraagt van die op borsthoogte. Gecorrigeerde richtpuntshoogte is de som van de richtpuntshoogte en de halve meethoogte.

Voorbeeld. Een boom heeft volgens meting een totale hoogte van 23 M.; het punt, waar de middellijn half zoo groot is als die op borsthoogte ligt op 16,50 M. boven den grond, dus is 16,50 M. de richtpuntshoogte en bijgevolg de gecorrigeerde richtpuntshoogte $16{,}50 + 0{,}65 = 17{,}15$. Het vormgetal is dus $V. = \frac{2 \times 17{,}15}{3 \times 23} = 0{,}497$.

Wanneer die boom op 1,30 M. boven den grond een middellijn heeft van 28 cM., dan is de cirkeloppervlakte aldaar $0{,}28 \times 0{,}28 \times 0{,}7854 = 0{,}06157$ M^2 en de inhoud van den stam dus $0{,}06157 \times 23 \times 0{,}497$ $M^3 = 0{,}69$ M^3.

Zooals boven reeds gezegd is, worden de boomen op 1,30 M. boven den grond gemeten, omdat de wortelaanloop hier niet meer bemerkbaar is en het bovendien gemakkelijker is op deze hoogte te meten dan hooger of lager.

In verreweg de meeste gevallen zal men voor den groven den gebruik kunnen maken van de vormgetallen, zooals zij, als resultaat van uitgebreide onderzoekingen, zijn vastgesteld door prof. Kunze en welke hieronder volgen:

Middellijn op 1,3 M.	HOOGTEKLASSE I.	Aantal stammen.	HOOGTEKLASSE II.	Aantal stammen.	HOOGTEKLASSE III.	Aantal
7	𝍸𝍸 II	12				
8	𝍸𝍸𝍸 I	16				
9	𝍸𝍸𝍸𝍸 IIII	24				
10	𝍸𝍸𝍸 III	18	𝍸 I	6		
11	𝍸𝍸𝍸𝍸 II	22	𝍸𝍸	10		
12	𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸 II	27	𝍸𝍸𝍸𝍸	20		
13	𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸	30	𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸 II	32		
14	𝍸𝍸𝍸 IIII	19	𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸	35	𝍸𝍸 IIII	[illegible]
15	𝍸 II	7	𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸 III	38	𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸	[illegible]
16	II	2	𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸 II	27	𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸𝍸 II	[illegible]
17			𝍸𝍸𝍸𝍸	20	𝍸𝍸𝍸𝍸 II	[illegible]
18			𝍸𝍸 IIII	14	𝍸𝍸 II	[illegible]
19			𝍸𝍸𝍸 II	17	𝍸	[illegible]
20			𝍸 III	8	𝍸 I	[illegible]
			III	3	𝍸	[illegible]
			𝍸 I	6	III	[illegible]
			I	1	II	[illegible]
		177		237		[illegible]

Wat nu de uitvoering van het meten betreft, zoo geschiedt dit volgenderwijs. Eén persoon houdt het boek bij en plaatst achter het getal, dat afgeroepen wordt, een streepje; om het optellen gemakkelijker te maken en tevens om vergissingen zooveel mogelijk buiten te sluiten, wordt het vijfde streepje dwars door de 4 andere gezet. Zoodoende kan een persoon 2 tot 3 meters bijhouden.

Indien echter de boomen ook volgens hoogteklassen moeten gerangschikt worden, kan de lijsthouder slechts één meter bijhouden. De persoon welke noteert, plaatst zich kort achter de meters. De meters vatten de klem met de linkerhand aan het vaste been, zoodat de verdeelde lat naar rechts wijst; met de rechterhand vatten zij het beweeglijke been en houden daarin tevens een stuk krijt.

Wanneer de hoeveelheid hout van een bosch bepaald moet worden, dan kan men verschillende wegen inslaan:

a. Is de hoogte der boomen gelijk of zeer weinig verschillend, dan wordt van iederen boom de middellijn op borsthoogte gemeten, de daarbij behoorende cirkeloppervlakken samengeteld, deze som met de hoogte en met het vormgetal vermenigvuldigd.

Voorbeeld. In een bosch zijn voorhanden:

					Grondvlak van één stam in M².	Grondvlak van alle stammen.
18	stammen van	10	cM.	middellijn	0,008	0,141
24	id.	11	〃	id.	0,010	0,228
32	id.	12	〃	id.	0,011	0,362
39	id.	13	〃	id.	0,013	0,517
44	id.	14	〃	id.	0,015	0,677
55	id.	15	〃	id.	0,018	0,972
67	id.	16	〃	id.	0,020	1,347
72	id.	17	〃	id.	0,023	1,634
76	id.	18	〃	id.	0,025	1,934
69	id.	19	〃	id.	0,028	1,956
58	id.	20	〃	id.	0,031	1,822
50	id.	21	〃	id.	0,035	1,732
46	id.	22	〃	id.	0,038	1,749
41	id.	23	〃	id.	0,042	1,703
35	id.	24	〃	id.	0,045	1,583
26	id.	25	〃	id.	0,049	1,276
19	id.	26	〃	id.	0,053	1,009
10	id.	27	〃	id.	0,057	0,573
7	id.	28	〃	id.	0,062	0,431
4	id.	29	〃	id.	0,066	0,264
1	id.	31	〃	id.	0,075	0,075
793. Aantal stammen.						21,985. Som der grondvlakken van alle stammen.

De gemiddelde lengte van alle boomen is 17,50 M., en dus het boomvormgetal volgens voorgaande tabel 0,545;

stamvormgetal 0,473;

dus het takvormgetal 0,072.

de totale hoeveelheid stamhout is dus:

$$21,985 \times 17,5 \times 0,473 = 177,29 \text{ M}^3;$$

de totale hoeveelheid takhout:

$$21,985 \times 17,5 \times 0,072 = 26,99 \text{ M}^3.$$

Wanneer het bosch zeer regelmatig staat, dan kan men ook gebruik maken van een of meer proefvlakten, waarop men de voorhanden hoeveelheid hout zoo nauwkeurig mogelijk bepaalt; men meet de grootte van de proefvlakte en deelt die op de grootte van het geheele bosch; dit quotient wordt vervolgens met het gevonden aantal kubieke Meters hout, op de proefvlakte voorhanden, vermenigvuldigd, waardoor men de totale hoeveelheid hout van het geheele bosch vindt. Bij het uitzoeken van een proefvlakte houde men in het oog: 1°. dat de proefvlakte geen randboomen bevatten mag, daar deze steeds een abnormalen groei (lagen stam en sterke ontwikkeling der takken) vertoonen en bovendien veelal niet rond zijn; 2°. dat de vlakte zooveel mogelijk een vierkant zij, omdat hiervan de omtrek in verhouding tot het oppervlak het kleinst is, hetgeen van belang is, omdat men steeds boomen zal aantreffen, waarvan men in het onzekere is, of zij tot de proefvlakte behooren of niet; 3°. moeten de boomen op de proefvlakte niet alleen de gemiddelde dikte hebben, maar ook in lengte niet van de overige boomen van het bosch afwijken; 4°. moet de dichtheid op de proefvlakte met die in het overige deel van het bosch overeenkomen.

b. Wanneer de hoogte der boomen van het bosch zeer ongelijk is, dan kan men geen gemiddelde hoogte aannemen, zonder zeer onnauwkeurige resultaten te verkrijgen, maar dient men de hoogten in klassen te verdeelen en zoogenaamde hoogteklassen te vormen.

Gewoonlijk zal het voldoende zijn drie klassen aan te nemen. Gesteld b.v. dat in een bosch de boomen een afwisselende lengte hebben van 18 tot 12 meter en men drie hoogteklassen vormen wil, dan zal iedere klasse van de vorige 2 M. in hoogte verschillen en dus de 1ste klasse alle boomen van 12—14 M., de 2de klasse de boomen van 14—16, de 3de klasse de boomen van 16—18 M. omvatten. De lengte der boomen wordt niet afzonderlijk gemeten, maar hun hoogte getaxeerd, hetgeen bij een weinig oefening niet moeielijk valt. De boomen van iedere klasse worden afzonderlijk genoteerd en berekend, waarbij de gemiddelde hoogte van de klasse als hoogte aangenomen wordt.

Het boek waarin men de middellijnen noteert, wordt, wanneer geen hoogteklassen worden aangenomen, als hieronder ingericht.

Middellijn op 1,3 M.	FONTEINBERG. Houtsoort: GROVE DEN.	Aantal stammen.
7	𝍸 𝍸 𝍷𝍷	12
8	𝍸 𝍸 𝍸 𝍷	16
9	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍷𝍷𝍷𝍷	24
10	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍷𝍷	32
11	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍷𝍷𝍷	43
12	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍷𝍷	47
13	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍷𝍷	62
14	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍷𝍷𝍷	68
15	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸	75
16	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍷	61
17	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍷𝍷	42
18	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍷𝍷𝍷	33
19	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍷	26
20	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍷𝍷	22
21	𝍸 𝍸 𝍷𝍷𝍷𝍷	14
22	𝍸 𝍷𝍷𝍷	8
23	𝍸 𝍷	6
24	𝍷𝍷𝍷𝍷	4
25	𝍷𝍷	2
		597

Bevat het bosch verschillende houtsoorten, zoo kan men op dezelfde bladzijde meerdere lijsten maken en die tegelijk invullen; de persoon die meet, moet dan tevens de houtsoort afroepen.

Worden wel hoogteklassen aangenomen, dan wordt het boek als onder aangegeven is, ingericht.

Op deze wijze alleen is het mogelijk omtrent de rentabiliteit van het bedrijf te oordeelen en ook een duidelijk overzicht te krijgen van hetgeen ieder boomvak heeft gekost en opgebracht. Onder de uitgaven in het boek van Ontvangsten en Uitgaven komt voor een post *algemeene onkosten;* hieronder wordt gebracht alles wat ten algemeene nutte van het bedrijf uitgegeven wordt, b.v. loon van den boschbaas, grondbelasting, eventueele waterschapslasten enz., terwijl onder *Diversen* gebracht worden, hetgeen onder geen der andere hoofden een plaats vinden kan, zooals in het voorbeeld, mest voor weideland. Het *Kasboek* wordt dagelijks, de *Weekstaat* wekelijks en het *Boek van Ontvangsten en Uitgaven* maandelijks bijgewerkt. Wanneer men zich eenmaal aan dit eenvoudige werk heeft gewend, kost het zoo uiterst weinig tijd, dat tijdsgebrek geen verontschuldiging kan zijn voor het niet bijhouden der boeken.

Aan het einde van het jaar wordt een *Overzicht der zaaiingen en plantingen* uitgewerkt, waarvoor de gegevens uit het *Boek van Ontv. en Uitgav.* getrokken kunnen worden, wanneer dit ten minste uitvoerig genoeg bewerkt is, anders moet men zijn toevlucht tot de *Weekstaten* nemen.

De opbrengst van hout en schors wordt geboekt in diverse staten, n.l. *Werkhout*, *Boonenstaken en Rickels*, *Brandhout*, *Rijzen*, *Schors- en Schelhout*. Uit de achtergevoegde voorbeelden zal de inrichting duidelijk zijn. De dikte in den staat *Werkhout* zal in de meeste gevallen het best op de helft der lengte gemeten worden, daar men dan, zooals in de Houtmeetkunde gezegd is, zoowel bij stammen als bij stameinden het cirkeloppervlak slechts met de lengte behoeft te vermenigvuldigen om den inhoud te vinden. Bij publieken verkoop wordt het nummer van het perceel in de eerste kolom aangegeven. De naam en de woonplaats van den kooper en de datum van betaling zijn voor het boschwezen zelf van geen belang, doch voor de administratie levert deze bijvoeging veel gemak, daar men anders een afzonderlijk register met vermelding van de nummers der perceelen en hun inhoud moet houden. De staat *Boonenstaken* en *Rickels* is op dezelfde wijze ingericht; alleen zijn in kolom 5 en 6 de *gemiddelde* lengten en dikten opgegeven, daar bij deze sorteeringen het meten niet stuk voor stuk kan geschieden, maar er een aantal, welke de gemiddelde lengte en de gemiddelde dikte hebben, worden gemeten en hierna de inhoud van het perceel bepaald.

Zoo men al een fout in de bepaling van den inhoud maakt, zoo

is die toch van zoo weinig beteekenis, dat hij niet het meten van ieder stuk afzonderlijk rechtvaardigt.

In den staat *Brandhout* wordt de inhoud en de opbrengst in Wissen of Ruimtemeters opgegeven; men kan, wanneer men het noodig acht, nog een kolom er bijvoegen, waarin de inhoud tot Kub. meters vaste houtmassa gereduceerd is, maar dient dan voor elke sorteering een vast reductiegetal te bepalen, iets wat zonder hulp van een Xylometer (inhoudsmeter voor onregelmatig gevormde stukken hout) niet goed mogelijk is.

In den staat *Rijzen* worden de aantal vimmen takkebossen van iedere houtsoort in een afzonderlijke kolom gebracht en ook de opbrengst per vim opgegeven.

Hoewel het natuurlijk mogelijk is om den inhoud tot M^3 vaste houtmassa te reduceeren, zoo wordt het niet gedaan. Wel is het wenschelijk steeds een vaste maat voor takkenbossen te houden, zoodat de eene vim van dezelfde houtsoort en sorteeringen niet meer hout bevat dan een ander. De staat *Schors- en Schelhout* wordt alleen gehouden, wanneer het schellen van het akkermaalshout in eigen beheer geschiedt. Men kan dan, al naar de plaatselijke gewoonte meebrengt, de houtopbrengst boeken als talhout, honderdhout, duizendhout, bosjeshout enz., terwijl eveneens de opbrengst in geld voor die eenheid geboekt wordt. Wordt het hout steeds op stam verkocht, dan kan deze staat als onderstaand ingericht zijn.

N. v. h. perceel.	NAAM VAN HET BOOMVAK.	Grootte H.A.	OPBRENGST per H.A.	OPBRENGST per perceel.	NAAM EN WOONPLAATS VAN DEN KOOPER.	Datums van betaling.	OPMERKINGEN.
23	de Looijen	1,6200	230	372,50	L. v. Pr. te O.	1 Dec.	

In het *Houtregister* wordt de inhoud van de vijf verschillende houtvalstaten in een geheel te zamen gevat, om een totaal overzicht te verkrijgen. In de voorlaatste kolom wordt de som van alle totalen onder de vijf verschillende hoofden samengevat tot *totale opbrengst.*

Eindelijk worden in het *Boschregister* van jaar tot jaar de ontvangsten en uitgaven geboekt, zoodat men ten allen tijde van ieder boomvak de geschiedenis kan naslaan en desverlangd door een eenvoudige renteberekening kan bepalen, welke rente het in bosch belegde kapitaal heeft opgebracht, wanneer men daarbij de houtmassa van het boomvak kent.

De *Beschrijvingsstaat* [1]) dient, om van ieder boomvak een beeld te vormen van zijn toestand op het oogenblik van de opname; het is daarom duidelijk, dat deze staat na verloop van eenige jaren vernieuwd moet worden, daar er, tengevolge van een andere verdeeling van den jaarlijkschen houtaangroei, dunningen en vellingen wijzigingen ontstaan. Meestal zal het gewenscht zijn minstens iedere 20 jaar een vernieuwing van de Beschrijvingsstaat tot stand te brengen.

Het *Algemeen Overzicht* heeft ten doel de verhoudingen tusschen de gronden, met verschillende houtsoorten bezet en de overige gronden duidelijk te maken. Eveneens zullen in verloop van tijd wijzigingen hierin plaats hebben, hetzij door aan- of verkoop of ruiling, hetzij door het opbosschen van tot hiertoe onontgonnen gronden, hetzij eindelijk door verandering van de eene houtsoort in de andere (b.v. akkermaalshout in grove den), zoodat een herziening noodig zal blijken.

In de meeste gevallen zal er een jaarlijksche verkoop in perceelen plaats vinden van het hout door dunning verkregen en van hakhout op stam. Deze perceelen worden voor den verkoop genummerd en in het *Perceelboek* opgeteekend, waarvan een voorbeeld voorkomt. In de kolom „geschatte waarde" wordt de waarde van het perceel aangegeven, naar de opbrengst van gelijksoortige sorteeringen op publieke verkoopingen in de nabijheid gehouden, — terwijl onder opmerkingen de redenen voor de geschatte waarde zoo noodig worden gemotiveerd, zoodat men op de verkooping zelf bepalen kan, of het perceel bij een lager aanbod dan de taxatie, zal worden gegund aan den bieder, dan of het zal worden ingehouden.

---

[1]) De inrichting der staten is, behoudens enkele wijzingen, volgens het voorbeeld van den heer G. E. H. Tutein Nolthenius.

INRICHTING VAN HET BEDRIJF.

Hoewel in ons land een groot deel der met bosch bedekte oppervlakte slechts dient als lustoord voor den eigenaar en de financieele kwestie van het boschwezen eerst in de tweede plaats of soms in het geheel niet in aanmerking komt, zoo zijn er toch ook bosschen genoeg welke aangelegd zijn om het daarin vastgelegde kapitaal rente te doen dragen.

Bij deze laatste is het lang niet onverschillig hoe het bedrijf is ingericht, daar hiervan voor een groot deel het meer of minder rendeeren van het kapitaal afhangt. Het is toch niet genoeg om te zorgen, dat de voorwaarden voor den groei van het bosch vervuld zijn en ook de verpleging van het bosch niet te wenschen overlaat. Ook de vraag wanneer en volgens welk systeem het bosch geëxploiteerd zal worden, moet beantwoord worden. Is er sprake van ontginning van gronden door middel van bosch, dan behoort er vooraf een plan gemaakt te worden van den aanleg en de verdere behandeling. In de meeste gevallen zal er echter reeds bosch voorhanden zijn en moet men, om tot een regelmatige inrichting te geraken, van eenige zaken op de hoogte zijn.

Allereerst dient men van het voorhanden terrein een kaart te maken, waarop aangegeven wordt de ligging der boomvakken, der wegen en der waterleidingen. De boomvakken worden naar gelang van de houtsoort, met verschillende kleuren aangegeven, b.v. grove den: blauwzwart, fijne den: koolzwart, beuk: geel, eik: bruin, berk: rood, hakhout: groen, onbeboschte vlakten blijven wit, boomvakken met gemengde houtsoorten krijgen de kleur van de meest daarin voorkomende houtsoort, terwijl de bijgemengde houtsoort aangegeven wordt door kleine boompjes, van de kleur van deze houtsoort. De meer of minder sterke bijmenging wordt aangegeven door het meer of minder groot aantal dezer boompjes. Andere niet met bosch bedekte vlakten worden met passende teekeningen aangegeven, bouwland b.v. met evenwijdig loopende streepjes, weideland met grasssprietjes enz. Waterleidingen worden met lichtblauw aangegeven, evenals al het andere water (beken, vijvers enz.). De wegen blijven of ongekleurd of worden met rood aangeduid, waarbij men dan door verschillende teekeningen de harde wegen van de zandwegen onderscheidt.

Zoo de boomvakken namen hebben, worden deze ingeschreven; veelal zal echter niet ieder boomvak een eigen naam hebben, maar

zullen eenige naast elkander gelegene eenzelfden naam dragen en zal men ter onderscheiding nog andere hulpmiddelen moeten toepassen, waarover later.

Heeft men aldus een beeld gevormd van den tegenwoordigen toestand, dan gaat men over tot de bepaling van de voorhanden houtmassa, gesorteerd naar de verschillende houtsoorten. Is de qualiteit van den grond zoo sterk uiteenloopend, dat deze invloed uitgeoefend heeft, niet alleen op den voorhanden opstand, maar ook op de behandeling, dan wordt hiervan nota genomen en de verschillende boomvakken gerangschikt in qualiteitsklassen (gewoonlijk 5 of 10). De eenige maatstaf dien men hierbij met goed gevolg kan aanleggen, is de lengtegroei der boomen, daar deze volgens verschillende onderzoekingen tamelijk wel in verhouding staat tot de qualiteit van den grond, behoudens buitengewoon dichten of hollen stand van het bosch. Ook de opstand kan men in klassen verdeelen (gewoonlijk 5). Men vergelijkt hierbij de voorhanden houtmassa in verband met den ouderdom, met die welke in *opbrengsttafels* opgegeven wordt. Ongelukkig echter bestaan er in ons land geen opbrengsttafels, welke voor andere dan plaatselijke toestanden waarde hebben, zoodat wij ons met die, welke voor de Noordduitsche laagvlakte door Pfeil zijn samengesteld, moeten behelpen en welke onder omstandigheden zijn opgemaakt welke niet geheel met onze Vaderlandsche overeenkomen. (Zie houtmeetkunde, blz. 315).

Voor zooverre dit niet uit onderzoekingen van anderen (zie o. a. Rapport van G. E. H. Tutein Nolthenius) volgt, kan nu met behulp van de boschrenterekening den omloop bepaald worden. Onder omloop verstaat men den tijd, welke verloopt tusschen den aanleg en het vellen van het bosch. Men kan verschillende soorten van omloop onderscheiden: 1°. omloop van de grootste materieele opbrengst; 2°. de technische omloop; 3°. die van de hoogste boschrente; 4°. de finantieele omloop.

Bij den omloop van de grootste materieelen opbrengst wordt het bosch geveld wanneer het den grootsten gemiddelden aangroei heeft, d. w. z. wanneer het quotient van de voorhanden houtmassa en den ouderdom de grootste waarde heeft. Men gaat hierbij van de veronderstelling uit, dat het oekonomisch juist is, de grootste massa op de kleinste oppervlakte voort te brengen, zonder rekening te houden met de finantieele zijde, m. a. w. of hierdoor ook de grootste rente van het in bosch belegde kapitaal gemaakt wordt.

Bij den technischen omloop wordt het hout geveld, wanneer het voor een bepaald doel de grootste bruikbaarheid heeft, o. a. van toepassing bij de teencultuur, voor mandenwerk en hoephout.

Bij den omloop van de hoogste boschrente wordt het bosch rijp geacht om geveld te worden, wanneer het de gemiddeld hoogste geldelijke opbrengst geeft.

Voorbeeld. Een bosch heeft aan kultuurkosten bij den aanleg *f* 45 per H.A. gevorderd, terwijl jaarlijks voor administratie en belasting *f* 2 wordt betaald, in het 20ste jaar is een zuivere opbrengst van *f* 16 verkregen, in het 30ste jaar een van *f* 35, in het 40ste jaar van *f* 52, terwijl de eindopbrengsten in het 45ste jaar *f* 760 bedraagt. Had men met het vellen gewacht tot het bosch 60 jaar oud was, dan zou er nóg in het 50ste jaar eèn voorop-brengst van *f* 86 verkregen zijn en de eindopbrengst *f* 1080 bedragen; de boschrente nu is:

bij

45-jar. omloop $\frac{760 + 16 + 35 + 52 - 45 - (45 \times 2)}{45} = f\,16{,}14$ p. H.A.;

60-jar. 〃 $\frac{1080 + 16 + 35 + 52 + 86 - 45 - (60 \times 2)}{60} = f\,18.4,$

waaruit zou volgen, dat hier de 60-jarige omloop de meest voordeelige zou zijn.

De omloop eindelijk, waarbij het bosch, onder aanname van een vasten rentevoet, de hoogste grondrente oplevert, wordt de *financieele omloop* genaamd. Om dezen te berekenen, worden alle opbrengsten geprolongeerd tot het jaar waarin de eindopbrengst geoogst wordt; de som dezer geprolongeerde opbrengsten wordt verminderd met de geprolongeerde kultuurkosten (grondbewerking, zaad of plantsoen, plantloon); dit verschil gediscounteerd tot het jaar van aanleg en deze grootheid verminderd met de jaarlijks te betalen onkosten (toezicht en grondbelasting). Wanneer deze berekening voor verschillende omloopen wordt uitgevoerd, dan zal men hieruit kunnen zien, bij welken omloop de hoogste grondrente verkregen wordt.

Voorbeeld. Nemen wij dezelfde getallen als in het vorig voorbeeld ten grondslag, dan is de berekening vóor den 45-jarigen omloop:

$$\frac{760 + 16 \times 1{,}035^{25} + 35 \times 1{,}035^{15} + 52 \times 1{,}035^{5} - 45 \times 1{,}035^{45}}{\frac{1{,}035^{45} - 1}{0{,}035}} - 2 = f\,4.6$$

Voor den 60-jarigen omloop:

$$\frac{1080 + 16 \times 1{,}035^{40} + 35 \times 1{,}035^{30} + 52 \times 1{,}035^{20} + 86 \times 1{,}035^{10} - 45 \times 1{,}035^{60}}{\frac{1{,}035^{60} - 1}{0{,}035}} - 2 = f\,3.66$$

Hoewel deze wijze van berekenen de eenig juiste is, kan zij toch nooit volkomen nauwkeurige resultaten geven, tenzij men in het bezit is van de noodige gegevens, waaruit de opbrengsten in de verschillende tijdperken kunnen worden opgemaakt. Men dient echter in het oog te houden, dat deze gegevens dan alleen nog maar geldig zijn voor volkomen gelijke toestanden als waaronder zij verzameld zijn, zoodat afwijking in grondsoort, cultuurmethode, wijze van behandeling van het bosch enz. dadelijk in meer of minder hooge mate haar invloed doet gelden.

Voor de toestanden hier te lande zal men wel zelden anders dan voor grove dennenbosschen den omloop te bepalen hebben, daar andere houtsoorten slechts zelden in zulk een hoeveelheid voorhanden zullen zijn, dat men niet eerder door bepaling van het aangroeiingspercent een voldoend antwoord op de vraag verkrijgt of het hout in finantieelen zin rijp is.

De vraag of het hout „rijp" is om gehakt te worden, kan niet beantwoord worden door bloote schatting, daar hierbij maar al te vaak de meer of mindere zucht, eindelijk eens klinkende munt te zien, een hoofdrol speelt. Ook is het onjuist om den algemeenen regel: dat het voor onze vaderlandsche toestanden en onder de gegeven omstandigheden (prijzen voor lichter hout en werkhout) *raadzaam is om grove dennenbosschen met het* 40ste *tot* 50ste *jaar te vellen*, toe te passen op *alle* grove dennenbosschen. Waar toch een bosch tengevolge van onoordeelkundigen aanleg (b.v. niet voldoend losmaken van een grint of oerbank enz.) op 25-jarigen leeftijd door afwelving van de kronen blijk geeft, zijn lengtegroei in hoofdzaak beeindigd te hebben en door het sterven van een groot aantal stammen toont, dat er een zeer sterke zelfdunning plaats vindt, zoodat er maar weinig individuen overblijven, om in 't vervolg een kwijnend bestaan te lijden, daar zou het zeer onverstandig gehandeld zijn om met geweld een 40—50-jarigen omloop te willen toepassen, integendeel, waar de natuur zoo duidelijk spreekt, daar houdt alle theorie op en moet het bosch geveld, de grond voldoende bewerkt en opnieuw opgebooscht worden.

Hoewel het hierboven aangeduide geval zeker abnormaal is, zoo

komt het toch *vaak genoeg* voor om een bespreking er van te rechtvaardigen.

In het begin van dit hoofdstuk is gezegd, dat, vóór men den ontginningsarbeid aanvangt, een plan daarvan opgemaakt dient te worden. Hetgeen in de voorafgaande hoofdstukken (Houtteelt, Exploitatieleer en Boschverpleging) meegedeeld is, moet bij het opmaken van het plan in aanmerking genomen worden. Ofschoon ieder terrein zijn bizondere eigenaardigheden meebrengt, zoo zal men toch in het algemeen kunnen zeggen dat bij opbossching van nieuwe terreinen men allereerst met het verhang van het terrein rekening moet houden, om te kunnen bepalen waarheen het overvloedige water geleid moet worden. Maakt men daarvan niet eerst een vast plan op, dan zal men later gedwongen kunnen zijn door bestaande bosschen waterleidingen te graven, hetgeen niet alleen in de meeste gevallen hooger kosten meebrengt, maar bovendien zal er veelal een verbreking der kronensluiting door ontstaan, die, met het oog op den wind, zeer nadeelige gevolgen kan hebben. Soms ook kan de plotselinge verlaging van den waterspiegel schadelijk op den groei werken. Het is dus bij niet volkomen vlak terrein hoogst noodig een hoogtekaart te vervaardigen, waartoe men in de meeste gevallen de hulp van een landmeter zal moeten inroepen. Wanneer een terrein eenige uitgestrektheid heeft, zal het veelal niet op eenmaal opgebooscht worden, maar integendeel zullen er meest vele jaren verloopen voor het terrein in bosch ligt. Gaat men hierbij willekeurig te werk en houdt men geen rekening met den afvoer van het hout, dan staat men later voor tal van lastige kwesties, b.v. de noodzakelijkheid om het oudere gevelde hout door jongere bosschen te vervoeren, waardoor deze sterk beschadigd kunnen worden. Men zal dus ook het wegennet moeten vaststellen, waarbij men rekening dient te houden met de gesteldheid van het terrein, zoodat men steile wegen moet vermijden die èn het vervoer moeielijk maken èn gevaar voor uitspoelen opleveren, — maar ook zal men het ontstaan van tegenhellingen moeten trachten te voorkomen en de wegen zooveel mogelijk in de laagste punten aanleggen, om te maken dat men het hout niet tegen een hoogte op naar den weg behoeft te brengen. De afstand der zijwegen moet zooveel mogelijk 150 M. niet overschrijden.

Heeft men aldus een plan vastgesteld, waarbij het terrein in boomvakken van ongeveer gelijke grootte is verdeeld, dan kan met de opbossching worden aangevangen. Hierbij moet men rekening

houden en met de houtsoort welke passend moet zijn voor den grond, en in aanmerking nemen dat de opeenvolging in ouderdom van de verschillende boomvakken geleidelijk moet zijn en wel moet het jongste boomvak het eerst door den heerschenden wind (Zuidwest) getroffen worden. Verzuimt men dezen maatregel en wordt willekeurig hier en daar een boomvak opgeboscht, dan zal men een wanhopige verwarring krijgen en dikwijls later slechts ten koste van groote offers eenige regelmaat in de opvolging kunnen brengen. Allereerst zal de wind bij een onregelmatige opvolging zijn invloed doen gelden en bij het weghakken van ouder bosch, dat een jonger tot dusver beschutte, in het laatste groote verwoesting aanrichten, niet alleen door het omwerpen en breken van boomen, maar ook door het uitdrogen van den grond. Verder zou met het oog op insectenschade (engerlingen) de hak niet zoo ingericht kunnen worden als met het oog op de rentabiliteit van het bosch het meest gewenscht is. Dat men niet angstvallig ieder boomvak juist één jaar in ouderdom behoeft te laten verschillen, spreekt van zelf, maar men zal toch liefst niet langer dan hoogstens tien jaren (het hangt trouwens van de houtsoort af) tusschen de verschillende opbosschingen laten verloopen.

Er kunnen evenwel omstandigheden voorkomen, waardoor zulk een regelmatige gang van zaken onmogelijk is; komt b.v. een zandverstuiving op de op te bosschen oppervlakte voor, dan is men genoodzaakt deze eerst vast te leggen, daar zij anders gevaar blijft opleveren voor het omringende terrein.

Op de vastlegging volgt het best de directe opbossching, daar anders het aangewende kapitaal een tijdlang renteloos ligt en er steeds gevaar voor hernieuwde stuiving blijft bestaan. Men zal echter zoodoende soms midden in het terrein een opbossching hebben, terwijl rondom alles nog onontgonnen ligt. Is dit het geval, dan behandelt men deze zandverstuiving als een op zich zelf staand geheel en maakt het plan van opbossching van het overige onafhankelijk daarvan op, voor zooverre ten minste de wegenkwestie dit toelaat.

Bij de keuze der houtsoort ga men steeds van den gulden regel uit: een welig groeiend bosch van een minder edele houtsoort brengt steeds meer rente op dan een kwijnend bosch van een houtsoort, welke in gunstige omstandigheden meer waarde per M^3, respectieve boom, heeft, m. a. w. men schatte de qualiteit van den grond vooral niet te hoog, en verwachte van hem niet meer dan hij voortbrengen kan.

STATEN

BEHOORENDE BIJ

HET BOEKHOUDEN.

BESCHRIJ

NAAM VAN HET BOOMVAK.		Groote H.A.	Gesteldheid van den grond.	Qualiteit-klasse v. d. grond.	Houtsoort.
Zuiderbosch		16.21.38	Frissche, leemachtige zangrond.	II	Grove den en fijne den.
Vossendel		27.79.90	Frissche tot vochtige zandgrond.	II	Fijne den.
Fransche Kamp	A . . .	16.27.08	Losse, goede zandgrond.	III	Grove den.
	B . . .	18.13.36	Idem.	III	Idem.
	C . . .	9.98.12	Idem.	II	Idem.
Sneppenvlucht.		25.44.10	Zeer goede, frissche zandgrond.	I	Eik met zilverden onderplant.
De drie Boompjes . . .		13.69.40	Goede zandgrond.	II	Grove den.
Reijerskamp	A . . .	8.15.90	Frissche zandgrond.	II	Grove den.
	B . . .	13.19.58	Idem.	II	Grove den.
Heskensberg	A . . .	11.14.36	Leemachtige zandgrond.	II	Beuk.
	B . . .	12.27.64	Idem.	II	Idem.
	C . . .	7.72.40	Idem.	II	Idem.
De Sprengen		9.16.41	Droge zandgrond.	IV	Grove den.
't Slaghek		12.46.18	Idem.	IV	Grove den.
Reebosch	A . . .	10.22.12	Frisch zand.	II	Eikenhakhout.
	B . . .	18.95.62	Minder frisch.	II à III	Berkenhakhout.
De Schans.		11.42.13	Goede zandgrond.	II	Grove den.
De 15 Morgen	A . . .	8.10.85	Frissche leemachtige zandgrond.	II	Populier met elzenhakhout.
	B . . .	5.09.80	Idem.	II	Fijne den.
Boschhoek		8.24.36	Diep losse, frissche zandgrond.	I	Eik en beuk.
't [illegible]		3.17.16	Frisch zand.	II	Eikenhakhout.
De [illegible]	A . . .	8.11.32	Minder frisch.	III	Idem.
	B . . .	4.15.20	Vast zand.	II	Idem.
[illegible]		3.59.19	Humusrijk zand.	II	
't [illegible]		10.24.16	Idem en frisch.	II	Eik, larix.
[illegible]		1.34.22			
[illegible] en [illegible]		[illegible]			
[illegible] wegen.		[illegible]			
[illegible]	A . . .	[illegible]	Heide met [illegible].	II	
	B . . .	[illegible]	Idem.	II	
Groote Veld		[illegible]	Heide met veen.	III—IV	
Lange Akker		[illegible]	Frisch zand.	II	
[illegible]		[illegible]			
[illegible]		[illegible]	Frisch zand met gras.	II	

NGSSTAAT.

Ouderdom.	Dicht-heid.	Qualiteit-klasse van den opstand.	Houtmassa M³.	OPMERKINGEN.
Grove den 36 Fijne den 37	II	I à II	Grove den 1466 Fijne den 734	De grove den is gezaaid. De fijne den op 3jarigen leeftijd ingeplant.
15	I	I		Het noordelijk deel is weideland.
18	II	II	664	Gekocht in 1873 v. N. voor *f* 612.—.
35	I	II	1831	
18	I	III	472	Geruild met Stegen een evengroot stuk van den Langenakker.
60	I	I	1652	
22	II	I	1125	
12	II	II	409	In 1886 sterk beschadigd door Retinia buoliana.
55	II	III	2746	Veel beschadiging door Aecidium pini.
19	II	III	967	
A 14 B 31 C 62	I II II	I III II	286 756 1737	Vroeger uitsluitend als brandhout verkocht, en door natuurlijke bezaaiing in stand gehouden; in C komt op 60 cM. onder de oppervlakte een dunne grindlaag voor.
41	III	III	725	De hier ontspringende beek ligt ca. 2½ M. onder de oppervlakte.
47	III	II	1050	
9	II	I		De jonge loten hebben steeds veel van konijnen te lijden.
7	III	III		
4	I			Geploegd op 50 cM. diepte, ingeplant met 1jarige plukdennen.
23 9	I II	II II		Sommige populieren zijn beschadigd door Wilgenhoutrupsen, in 1885 heeft ijzel veel schade aangericht.
49	II	II	1014	In 1890 heeft de Non een geringe beschadiging aangericht.
27	II	I	Eik 217 Beuk 245	Aangelegd op onbewerkten grond door zaaien van eikels en beukennoten in voortjes.
45	II	II		
4	III	IV		
2	II	II		
				Bouwland verhuurd.
34	II	I	Eik 613 Larix 97	Behalve eik en larix komen ook enkele acacia's, eschdoorns en esschen voor, terwijl een deel bezet is met opslag van fijne dennen.

ALGEMEE

NAAM VAN HET BOOMVAK.	Opg. Eiken. H.A.	Opg. Beuken. H.A.	Opg. Populier. H.A.	Gemengd Loofhout. H.A.	Grove de H.A.
Zuiderbosch					
Vossendel					
Fransche Kamp					47,1308
Sneppenvlucht.	25,4410				
De drie Boompjes					13,6940
Reijerskamp					21,3548
Heskensberg		31,1424			
De Sprengen					9,1641
't Slaghek					12,4618
Reebosch					
De Schans					11,4213
De XV Morgen			8,1085		
Boschbeek				8,2436	
't Blokstuk.					
't Roodehuis				10,2416	
Pasgoed					
Nieuweroord					9,8947
Groote Veld					
Lange Akker					
't Overstuk					
Kweekerij					
Woning Boschbaas en Houtwerf.					
't Wulpennest.					
Diverse Wegen					
	25,4410	31,1424	8,1085	18,4852	125,1215

VERZICHT.

jne den.	Gemengd Naald-hout.	Eiken-hakhout.	Berken-hakhout.	Totaal Bosch.	Weide-land.	Bouw-land.	Overige gronden.	Totale uitgestrekt-heid.
H.A.	H.A.	H.A.	H.A.	H.A.	H.A.	H.A.	H.A.	H.A.
	16,2138			16,2138				16,2138
19,4572				19,4572	8,3418			27,7990
				47,1308				47,1308
				25,4410				25,4410
				13,6940				13,6940
				21,3548				21,3548
				31,1424				31,1424
				9,1641				9,1641
				12,4618				12,4618
		10,2212	18,9562	29,1774				291774
				11,4213				11,4213
5,0980				13,2065				13,2065
				8,2436				8,2436
		5,1716		5,1716				5,1716
				1,02416				10,2416
						5,5919		5,5919
				9,8947			32,1898	42,0845
							52,8604	52,8604
							13,2458	18,2458
							45,1308	45,1308
							1,3422	1,3422
							1,7415	1,7415
							2,7610	2,7610
							2,7960	2,7960
4,5552	16,2138	15,3928	18,9562	283,4166	8,3418	5,5919	152,0675	449,4178

Datum.	OMSCHRIJVING DER ONTVANGSTEN EN UITGAVEN.		ONTVANGST. Hout en schors.	Kweekerij.	Diversen.
Nov.	Aan arbeidsloon diepspitten 0.48 H.A., à *f* 125 per H.A.	Nieuweroord.			
	Aan arbeidsl. stompenkloven 19 wissen, à *f* 0.65 per wisse	De Sprengen.			
	Voor 32 M^3 grint, à *f* 1.05 per M^3.	Wulpennest.			*f* 33.
	„ 2000 boonenstaken, à 1¼ cent.	't Slaghek.	*f* 30.—		
Dec.	„ ondereinden van heipalen, 34 wissen	Reijerskamp.	61.20		
	Voor 23,000 ferceelen, à *f* 0.27 . .	Heskensberg.	621.—		
	„ 13 vim beuken rijzen . . .	idem.	27.30		
	„ 12½ „ populier „ . . .	De 15 Morgen A.	19.35		
	„ 15 „ grove den „ . . .	't Slaghek.	24.75		
	„ opbrengsthout	Reebosch A.	128.61^{5}		
	„ idem schors	't Blokstuk.	53.32		
	„ 2746 richels	Fransche Kamp C.	603.10		
	„ 4 populieren	De 15 Morgen A.	29.—		
	„ 8 eiken	Boschbeek.	93.50		
	„ 937 M^3 grovedennenmijnhout .	De Sprengen.	5903.10		
	Aan 40 vrachten mest, à *f* 2.50 . .	Kweekerij.			
	„ loon Boschbaas, 3 maanden . .				
	„ arbeidsloon ploegen 3.52 H.A., à *f* 35 per H.A.	Groote veld.			
	Aan kunstmeststoffen	Vossendel B.			
April.	„ arbeidsloon boschstek inboeten, 480 planten	De Looijen.			
	Aan 480 stuks boschstek	De Looijen.			
	Voor 480 „ idem	Kweekerij.		*f* 4.80	
	Aan arbeidsloon dennen poten. . .	De Sprengen.			
	„ 72,000 eenjarige dennen . . .	De Sprengen.			
	Voor 72,000 „ „	Kweekerij.		28.80	
	Aan diverse zaden, vracht en rechten.	idem.			
	„ een hark en een gieter. . . .	idem.			
	„ 53,500 stuks 2jarige grove dennen, met vracht en emballage . .	De Schans.			
	Voor 230 eikenheesters, à 18 cent .	Kweekerij.		41.40	
	Aan arbeidsl. rooien 72,000 dennen.	idem.			
	„ „ „ 230 heesters .	idem.			
	„ „ slootgraven	Nieuweroord A.			
	„ „ zaaien enz. in kweekerij.	Kweekerij.			
	„ „ wegen slechten . . .	Diverse wegen.			

N UITGAAF.

UITGAAF.							
Grond-bewerking.	Hak- en snoeiloon.	Poot- en zaailoon.	Pootgoed en zaad.	Kweekerij.	Algemeene onkosten.	Diversen.	OPMERKINGEN.
60.—							
	f 12.35						
				f 100.—			
					f 33.33		
123.20							
						f 180.35	
		f 1.80					
			f 4.80				
		34.25					
			28.80				
				21.16			
				3.18			
			57.41				
				1.60			
				4.—			
4.97							
				1.80			
						3.—	

OVERZICHT DER ZAAIINGE

NAAM VAN HET BOOMVAK.	Grootte H.A.	KOSTEN PER H.A.		
		Grond-bewerking.	Zaad, plantsoen, plantloon, enz.	TOTAAL
De Sprengen.	2.08.60	*f* 40	*f* 15.53	*f* 55.53
Nieuweroord B . . .	5.17.32	125	15.50	140.50
De Looijen	0.51.70	—	12.76	12.76
Vossendel B . . .	1.47.06	—	9.60	9.60
De Schans.	11.42.13	—	4.71	4.71
Groote Veld.	3.52.00	35	—	35.—

N PLANTINGEN IN 1890.

KOSTEN PER BOOMVAK.	CULTUURMETHODE.	OPMERKINGEN.
f 115.84	Stompen gerooid, 2 cts. per stomp toegegeven, bepoot met eenjarige plukdennen, 17,000 per H.A., uit de kweekerij afkomstig.	De grond is vroeger reeds bewerkt geweest, zoodat het rooien der stompen voldoende is.
726.83[5]	Diep gespit, 75 cM. en bepoot met eenjarige Oostenrijksche dennen, 20,000 per H.A., uit de kweekerij afkomstig.	
6.60	Eikenboschstek ingeboet, 480 planten, uit de kweekerij afkomstig.	De pootgaten zijn in den herfst van 1890 gemaakt.
14.11	Eikels gelegd met den eikelsteker op 1,5 M. onderlingen afstand.	
53.79	Ingeboet met 2jarige verspeende grove dennen.	
123.20	Geploegd 50 cM. diep, aanbesteed voor *f* 35 per H.A.	

HOUTVALSTAAT

N°. v. h. perceel.	NAAM VAN HET BOOMVAK.	HOUTSOORT.	Lengte. M.	Dikte. cM.	Aantal.	INHOUD per stuk.	INHOUD per perceel.
32	De 15 Morgen A . .	Populier.	12	45	4	0,897	3,60
67	Boschbeek.	Eik.	10	20	8	0,314	2,512
	De Sprengen	Grove den.			5160		937
	Reijerskamp A	Grove den.	9	17	360	0,2	72

HOUTVALSTAAT: BOONE

N°. v. h. perceel.	NAAM VAN HET BOOMVAK.	HOUTSOORT.	Aantal.	Gemiddelde lengte. M.	Gemiddelde dikte. cM.	INHOUD per stuk.	INHOUD per perceel.
86	Fransche Kamp C . .	Grove den.	500	8,5	9	0,027	13,5
87		Id.	500	8,5	9	0,027	13,5
88		Id.	500	8,5	10	0,034	17
89		Id.	500	9	9	0,028	14
90		Id.	500	9	9	0,028	14
91		Id.	246	8,5	9	0,027	6,64
	't Slaghek	Grove den.	2000	4,5	4	0,002	4,2

'ERKHOUT.

OPBRENGST		NAAM EN WOONPLAATS VAN DEN KOOPER.	Datum van betaling.	OPMERKINGEN.
per M³.	per perceel.			
f 8.05	f 29.—	P. v. S. te N....	1 Dec.	Een boom dood in den top. Dikte op 1,30 M. boven den grond gemeten.
37.25	93.50	A. M. te St......	1 Dec.	2 boomen met vriesbarsten. De doorsnee gemeten op de helft van de lengte.
6.30	5903.01	Gebrs. v. d. K. te A.	1 Dec.	Mijnhout op stam verkocht. Geschild gemeten.
14.11	1026.—	v. S. te S........	1 Aug.	Heipalen op de helft van de lengte gemeten. Topeinde 10 cM.

TAKEN EN RICHELS.

OPBRENGST		NAAM EN WOONPLAATS VAN DEN KOOPER.	Datum van betaling.	OPMERKINGEN.
per M³.	per perceel.			
f 8.10	f 109.35	L. H. te K......	1 Dec.	Gemeten op 1,30 M. boven den grond. Afkomstig van de derde dunning.
8.13	109.75	P. Z. te L.......	1 Dec.	
7.75	131.75	L. P. te N......	1 Dec.	
7.25	101.50	Kl. V. te A......	1 Dec.	
7.—	98.—	W. R. te D......	1 Dec.	
8.—	52.75	S. W. te K......	1 Dec.	
7.14	30.—	H. v. P. te Z....	1 Nov.	

HOUTVALSTAA

Nº. v. h. perceel.	NAAM VAN HET BOOMVAK.	Houtsoort.	AANTAL EN OMSCHRIJVING DER SORTEERING.	Inhoud Wissen.
	De Sprengen	Grove den.	19 Wissen gekloofde stompen.	19
	Heskensberg.	Beuk.	23,000 beuken ferceelen.	153,3
	Reijerskamp A . . .	Grove den.	Ondereinden van heipalen.	34

HOUTVALSTAAT

Nº. v. h. perceel.	NAAM VAN HET BOOMVAK.	AANTAL VIM.						
		Eik.	Beuk.	Berk.	Populier.	Grove den.	Fijne den.	Overige houtsoorten.
112	Heskensberg		13					
113	De 15 Morgen A .				6			
114	Idem.				$6^1/_2$			
115	Idem.				5			
116	't Slaghek					15		
	De Looijen A . . .	5						
	Reijerskamp A . . .					4		

RANDHOUT.

OPBRENGST per Wisse.	OPBRENGST per perceel.	NAAM EN WOONPLAATS VAN DEN KOOPER.	Datum van betaling.	OPMERKINGEN.
f 1.25	*f* 23.75	N. N. te S......	1 Aug.	
4.05	621.—	P. R. te L......	1 Nov.	*f* 27 per duizend ferceelen.
1.80	61.20	F. B. te T.......	1 Dec.	

IJZEN.

OPBRENGST per vim.	OPBRENGST per perceel.	NAAM EN WOONPLAATS VAN DEN KOOPER.	Datum van betaling.	OPMERKINGEN.
f 2.10	*f* 27.30	Bakker L. te P...	20 Dec.	In publieke veiling.
1.60	9.60	L. v. S. te N.....	20 Dec.	Idem.
1.50	9.75	St. v. R. te B....	20 Dec.	Idem.
1.40	7.—			Opgehouden.
1.65	24.75	Waterschapsbestuur te O..........	20 Dec.	Idem.
0.90	4.50	L. v. S. te N.....	1 Jan. '93.	Afzetsel uit de hand verkocht.
2.—	8.—	R. v. E. te St....	1 Aug.	Uit de hand verkocht.

HOUTVALSTAAT

N°. v. h. perceel.	NAAM VAN HET BOOMVAK.	Grootte van het perceel. H.A.	Aantal voer hout of honderdhout.	Aantal bosjes hout.	Aantal mud schors.
	Reebosch A	1.02	27—8 bos.	4810	62—13
	't Blokstuk	0.517	13—15 ″	2480	17—26

HOU

NAAM VAN HET BOOMVAK.	Grootte H.A.	WERKHOUT. Aantal.	Inhoud M³.	Per M³.	Totaal.	BOONENSTAKEN EN RIGGELS. Aantal.	Inhoud M³.	Per M³.	Totaal.	BRANDHOUT. Aantal of Wissen.	Per M³.	Per Wisse.	Tota
De Looijen A . . .													
Heskensberg.										153,3	ƒ 4.05		ƒ621.
De Sprengen		5160	937	ƒ 6.30	ƒ 5903.10					19		ƒ 1.25	23.
Reebosch A.	1.0200												
't Blokstuk	0.5170												
De 15 Morgen A.		4	3,6	8.05	29.—								
't Slaghek						2000	4,2	ƒ 7.14	ƒ 30.—				
Boschbeek		8	2,51	37.25	93.50								
Fransche Kamp C.	9.9812					2746	78,64	7.67	603.10				
Reijerskamp A . . .		360	72	14.11	1026.—					34		1.80	61.

SCHORS EN SCHELHOUT.

OPBRENGST				NAAM EN WOONPLAATS VAN DEN KOOPER.	Datum van betaling.	OPMERKINGEN.
per voer of honderdhout.	per 100 bosjes.	per mud.	per perceel.			
f 4.75			*f* 128.61^5	R. v. U. te W.	1 Dec.	
	f 1.75		84.17^5	J. J. te L.....	1 Dec.	
		f 3.25	201.82^5	Ph. v. B. te Z.	1 Sept.	Schors geheel regenvrij geoogst.
1.55			20.38^5	R. K. te W...	1 Nov.	
	1.85		45.88	H. v. d. H. te F.	1 Jan. '93.	
		3.10	53.32	S. d W. te R.	1 Dec.	Zeer moeielijk te schillen.

EGISTER.

RIJZEN.				SCHORS EN SCHELHOUT.						Totale opbrengst.	OPMERKINGEN.
Aantal vim.	Inhoud M^3.	Per vim.	Totaal.	Aantal voer.	Aantal bosjes hout.	Aantal mud.	Per mud.	Per voer of 100 bosjes.	Totaal.		
5		*f* 0.90	*f* 4.50							*f* 4.50	
13		2.10	27.30							638.30	
										5926.85	
				27/8	4810	62/13	*f* 3.25	*f* 4.75 1.75	*f* 414.61^5	414.61^5	
				13150	2480	17/26	3.10	1.55 1.75	119.58^5	119.58^5	
17½		1.50	26.35							55.35	
15		1.65	24.75							54.75	
										93.50	
										603.10	
4		2.—	8.—							1095.20	

PERCEEL

No. van het perceel.	NAAM VAN HET BOOMVAK.	HOUTSOORT.	OMSCHRIJVING DER SORTEERING.
61	Heskensberg	Beuk.	2 bollen, lang 5 en 6 1/2 M., dik 35 en 38 cM., geschikt voor zaaghout, 1,104 M^3.
62	Idem.	Id.	3 vim takkenbossen.
63	Reijerskamp A. . . .	Grove den.	22 doode stammen 6,8 M^3.
64	Reebosch B. . . .	Berk.	0.67.70 H.A. hakhout 7jarig.

BOSCH

Naam de Sprengen
Grootte 9.16.41

Waarde { Grond . . . . *f* 45.—
Opstand . . . 〃 —

JAAR.	ONTVANGSTEN.			OPMERKINGEN.
1865	Opbrengst 1e dunning	*f* 61	45	
1872	〃 2e 〃	32	—	
1877	〃 3e 〃	125	50	
1882	〃 4e 〃	504	60	
1887	〃 5e 〃	791	10	
1891	〃 van 937 M^3 . . .	5903	10	

BOEK.

Geschatte waarde.	Inzet.	Hooggeld.	Opbrengst.	NAAM EN WOONPLAATS VAN DEN KOOPER.	OPMERKINGEN.
f 8.85	*f* 6.—	*f* 3.25	*f* 9.25	J. v. P. te K.	Het hout is gaaf en glad.
6.—	5.50	1.25	6.25	P. S. te N.	
10.20	7.—	4.50	11.50	R. v. O. te L.	
95.—	75.—	13.50	88.50	L. P. te N.	Bevat weinig bezemrijs.

REGISTER.

Beschrijving. Aangekocht in 1849 van den heer A. te S. voor *f* 3640, betaalde kosten van overdracht *f* 254.80; grondbewerking: voortjes spitten *f* 30 per H.A., afstand der rijen 1 M., bepoot met 15000 eenjarige plukdennen per H.A. —.

JAAR.	UITGAVEN.			OPMERKINGEN.
1850	Kosten van grondbewerking . .	*f* 94	60	
"	" " pootgoed en arbeidsl.	43	86	
1851	" " grondbewerking . .	102	32	
"	" " pootgoed en arbeidsl.	44	42	
1852	" " grondbewerking . .	87	16	
"	" " pootgoed en arbeidsl.	37	47	
1865	" " eerste dunning . .	47	88	
1872	" " tweede " . .	6	40	
1877	" " derde " . .	22	50	
1882	" " vierde " . .	86	40	
1887	" " vijfde " . .	118	80	

Dennenhorst, N°. 15.

WEEKSTAAT van 14 tot 21 April 1891.

NAAM VAN DEN ARBEIDER.	Maandag.	Dinsdag.	Woensdag.	Donderdag.	Vrijdag.	Zaterdag.	AANTAL DAGEN.	AARD EN HOEVEELHEID VAN HET WERK.	Dagloon of loon p. eenheid.	TOTAAL BEDRAG. Gld.	TOTAAL BEDRAG. Cts.	NAAM VAN HET BOOMVAK.	OPMERKINGEN.
W. Treffers. . . .	1		1	1	1	1	5		80	4	—		Dinsdag kon wegens regen niet gepoot worden.
Jan Markel. . . .	1		1	1	1	1	5		80	4	—		
Piet Lammers. . .	1		1	1	1	1	5		80	4	—		
Hent v. Grol. . .	1		1	1	1	1	5		80	4	—		
L. Breedmaker . .	1		1	1	1	1	5		80	4	—		
W. Ruitinga . . .	1		1	1	1	1	5	Dennen poten.	45	2	25	De Sprengen.	
S. Hoogendijk. . .	1		1	1	1	1	5		45	2	25		
Kl. Nieuwenhuis.	1		1	1	1	1	5		45	2	25		
G. Jager	1		1	1	1	1	5		45	2	25		
T. Jansen.	1		1	1	1	1	5		45	2	25		
P. Wanning . . .	1		1	1	1	1	5		60	3	—		
Antje Kraan . . .								Rooien van 72,000 dennen.	2 1/2	1	80	Kweekerij.	
Jan Bel.			1	1	1/2		2 1/2	Rooien van 230 eiken-	80	2	—	Kweekerij.	
G. Zwartendonk. .			1	1	1/2		2 1/2	heesters.	80	2	—		
J. de Vrijk. . . .								142 M. sloot graven.	3 1/2	4	97	Nieuweroord A.	
G. Diems.					1		1	Boschstek inboeten.	90	0	90	De Looijen.	
W. Planken. . . .					1		1		90	0	90		
M. Velders. . . .	1		1				2	In kweekerij gezaaid enz.	90	1	80	Kweekerij.	
E. Teunissen . . .	1		1	1	1		4	Wegen geslecht.	75	3	—	Diverse wegen.	

OMSCHRIJVING DER ONTVANGSTEN EN UITGAVEN.	ONTVANGSTEN.		UITGAVEN.		NAAM VAN HET BOOMVAK.	OPMERKINGEN.
	Gld.	Cts.	Gld.	Cts.		
Aan arbeidsloon dennen poten			34	25	De Sprengen.	
〃 〃 dennen rooien			1	60	Kweekerij.	
〃 〃 230 eiken heesters rooien			4	—	Idem.	
Voor 230 eikenheesters, à *f* 0.18, aan P. v. R. te L.	41	40			Idem.	
Aan arbeidsloon sloot graven			4	97	Nieuweroord A.	
〃 〃 boschstek inboeten			1	80	De Looijen.	
〃 〃 zaaien enz. in kweekerij.			0	90	Kweekerij.	
〃 〃 wegen slechten			3	—	Diverse wegen.	
〃 diverse zaden, volgens rekening			19	06	Kweekerij.	
〃 vracht en inkomende rechten voor idem			2	10	Kweekerij.	
	f 41	40	*f* 71	68		

Kweekerij heeft geleverd 72,000 eenjarige dennen, à *f* 0.40 per mille, aan de Sprengen.
Idem idem 480 stuks boschstek, *f* 10.— per mille, aan de Looijen.